

617.461059

PRI

P @.1



LAPORAN

PENELITIAN KARYA AKHIR

**PERBANDINGAN KLIREN UREA-N DAN RASIO
PENURUNAN UREA-N ANTARA GINJAL BUATAN
(DIALISER) BARU DAN PAKAI BERULANG**

Oleh :

EKO SUDARMO DAHAD PRIHANTO

**BAGIAN / SMF ILMU PENYAKIT DALAM
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT Dr. KARIADI
SEMARANG**

2001

LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN

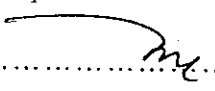
**PERBANDINGAN KLIRENS UREA- N DAN RASIO PENURUNAN
UREA-N ANTARA GINJAL BUATAN (DIALISER) BARU DAN
PAKAI BERULANG**

OLEH : EKO SUDARMO DAHAD PRIHANTO

Telah dikoreksi dan disetujui :

I. Pembimbing : dr. SHOFA CHASANI, SpPD.....

II. Koordinator karya akhir PPDS 1 Ilmu Penyakit Dalam FK Undip / RS Dr Kariadi

Semarang : dr. F Soemanto PM, Sp PD – KGEH.....

20/4/2001

LEMBAR PENGESAHAN

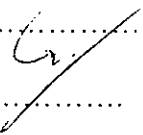
LAPORAN PENELITIAN

PERBANDINGAN KLIRENS UREA- N DAN RASIO PENURUNAN
UREA-N ANTARA GINJAL BUATAN (DIALISER) BARU DAN
PAKAI BERULANG

OLEH : EKO SUDARMO DAHAD PRIHANTO

DISETUJUI OLEH :

I. PEMBIMBING : dr. SHOFA CHASANI, SpPD.....

II. KONSULTAN : Prof. Dr. dr. Imam Parsudi, Sp PD - KGH

III. KEPALA PROGRAM PENDIDIKAN SPESIALIS ILMU PENYAKIT DALAM
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO / RSUP dr.
KARIADI SEMARANG

dr. MURNI INDRASTI, Sp PD.....

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, berkat rahmat dan karunia-Nya laporan penelitian ini dapat diselesaikan. Laporan karya akhir ini berjudul : PERBANDINGAN KLIREN UREA – N DAN RASIO PENURUNAN UREA-N ANTARA GINJAL BUATAN (DIALISER) BARU DAN PAKAI BERULANG. Penelitian ini merupakan salah satu persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan keahlian pada bidang Ilmu Penyakit Dalam di FK UNDIP / RSUP Dr Kariadi Semarang.

Dari tahap awal penelitian hingga terwujudnya penelitian ini berkat bimbingan, bantuan, dorongan berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini saya mengucapkan banyak terimakasih dan penghargaan kepada :

Dr. Shofa Chasani, Sp PD, sebagai pembimbing dalam penelitian yang telah dengan sungguh – sungguh memberikan arahan, dorongan dan bimbingan dalam penelitian ini.

Prof. DR. Dr. Imam Parsudi, SpPD – KGH Kepala Sub Bagian Nefrologi dan selaku konsultan dalam penelitian ini yang telah memberikan ijin dan dengan kesabaran memberikan arahan, dorongan dan bimbingan pada penelitian ini.

Dr. Wahyu Rochadi, MSc selaku konsultan yang telah membantu dalam perancangan penelitian serta analisa hasil penelitian.

Dr. F Soemanto PM, SpPD- KGEH, sebagai ketua tim koordinator seminar proporsal penelitian karya akhir beserta seluruh anggota tim atas segala bantuan dan bimbingan dalam menyelesaikan penelitian ini.

Pasien di Unit Hemodialisis RSUP Dr Kariadi Semarang yang telah bersedia ikut serta sebagai peserta penelitian ini.

Staf paramedik, staf administrasi di Unit Hemodialisis RSUP Dr Kariadi yang telah dengan ikhlas membantu kami dengan segala protokol penelitian yang harus dijalankan, yang mungkin menambah beban kerja .

Staf paramedik, staf administrasi di lingkungan Bagian Ilmu Penyakit Dalam RSDK / FK UNDIP Semarang, yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DR. Dr. Darmono, SpPD – KE, selaku kepala Bagian / SMF Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP / RSUP Dr Kariadi Semarang atas segala petunjuk, bimbingan dan nasehat dan dorongan yang sangat berguna bagi saya selama mengikuti pendidikan spesialisasi Ilmu Penyakit Dalam

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 pendidikan spesialisasi Ilmu Penyakit Dalam

Semua Kepala Sub Bagian dan Staf Ilmu Penyakit Dalam FK UNDIP / RSUP Dr Kariadi Semarang yang telah mendidik dan membimbing saya dalam menjalani Program Studi PPDS1 Ilmu Penyakit Dalam

Semua teman sejawat residen Ilmu Penyakit Dalam, atas segala bantuan dan kerjasamanya yang baik selama saya mengikuti pendidikan spesialisasi Ilmu Penyakit Dalam di FK Universitas Diponegoro / RSUP Dr Kariadi Semarang.

Akhirnya kepada kedua orang tua saya, istri saya tercinta Nila Dhamayanti, dan anak – anak saya Dea Rizki C Sita Hapsari dan Ella Salsabila, yang telah tabah, sabar dan setia membantu mendampingi serta memberikan dorongan dan doa selama menempuh pendidikan spesialisasi

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu melimpahkan karunia Nya kepada kita semua.

Semarang, Februari 2001

EKO SUDARMO DP

**PERBANDINGAN
KLIREN UREA-N DAN RASIO PENURUNAN UREA-N
ANTARA GINJAL BUATAN(DIALISER) BARU DAN PAKAI BERULANG**

Eko Sudarmo DP, Shofa Chasani, Imam Parsudi A

Latar belakang

Dalam pelaksanaan hemodialisis (HD) diperlukan biaya yang cukup besar. Yang paling mahal adalah ginjal buatan / dialiser. Penggunaan ginjal buatan pakai berulang memberikan keuntungan penghematan biaya dan peningkatan biokompatibilitas, serta memberikan kerugian kemungkinan penurunan efisiensi, kontaminasi desinfektan dan transmisi infeksi.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan dialiser berulang terhadap kliren urea-n dan URR, serta mengetahui sampai berapa kali dialiser masih layak digunakan berulang.

Metodologi

Disain penelitian komparatif, uji statistik menggunakan uji regresi korelasi berganda. Waktu dan tempat : Selama bulan September 1999 sampai dengan Januari 2000, di Unit hemodialisis RS Dr Kariadi Semarang. Sampel : penderita gagal ginjal kronik yang menjalani HD di RS dr Kariadi yang memenuhi kriteria inklusi. Diperiksa ureum pre dan post HD, dihitung dengan rumus.

Hasil

Telah diteliti 21 penderita, 16 (76,19 %) laki-laki dan 5 (23,81 %) perempuan. Pemakaian berulang maksimal 7 kali, mean 5,1 karena alat sudah tidak layak lagi dipakai. Kliren urea-n dialiser baru in vivo rata-rata 126, 15 ml/men dan in vitro 171 ml/men. Rata-rata isi kompartemen darah dialiser baru 70 ml, pemakaian ketiga 67,72 ml, terjadi penurunan 3,2 %. Penilaian hubungan antara pemakaian dialiser berulang dengan baru didapatkan : pemakaian berulang tidak menurunkan kliren urea-n multipel $R = - 0,16108$ $p = 0,485$ dilihat pemakaian terakhir dan multipel $R = - 0,0242$ $p = 0,917$ dilihat rata-rata per alat. Pemakaian berulang tidak menurunkan URR multipel $R = -0,2475$ $p = 0,279$ dilihat pemakaian terakhir dan multipel $R = -0,0868$ $p = 0,699$ dilihat rata-rata per alat. Penurunan kliren urea-n mulai terjadi pada pemakaian ke 4 (R3) dengan B unstandarized coefficient $-0,0868$ dan penurunan URR mulai terjadi pada pemakaian ke 4 (R3) dengan B unstandarized coefficient sebesar $- 0,184$

Kesimpulan

Pemakaian dialiser secara berulang tidak menurunkan kliren urea-n dan angka URR dialiser, pemakaian sebaiknya dihentikan setelah pemakaian ke 4 (R3) karena mulai terjadi penurunan kliren urea-n dan URR.

THE COMPARATIVE OF UREA-N CLIRENS AND UREA-N REDUCTION RATIO BETWEEN NEW DIALYZER AND REUSED DIALYZER

Eko Sudarmo DP, Shofa Chasani, Imam Parsudi A

Background

In performance of hemodialysis (HD), it necessary to have sufficient great fund, moreover in HD tool. The repeatedly use of artificial kidney gives advantages : cost efficiency and increased bio-compatibility and it also give disadvantages, decreased efficiency, disinfectant contamination / bacteria, infection transmission.

Objective

The goal of this study is to understand the repeatedly used of dialyzer against urea-n and Urea-n reduction ratio and understand how many times dialyzer was used repeatedly and properly.

Methodology

This research was conducted by comparative research design , statistical test using multiple correlative regression test. Location research was in Dr Kariadi hospital hemodialysis unit from September 1999 to January 2000. Samples is chronic renal failure patient was HD in hemodialysis unit Dr Kariadi hospital including the inclusive criteria. Ureum was measured before and after HD.

Result

21 CRF patient with HD treatment were examined, 16 (76,19%) males and 5 (23,81 %) females. The repeatedly use was maximum 7 x and mean 5,1 x because the tool was no longer proper to use. New clirens urea-n dialyzer in vivo average was 126,15 ml/ sec. Average new dialyzer compartment content was 70 ml, third use was 67,72 ml, decrease was 3,2 %. Estimation of relationship between repeatedly use of dialyzer was just obtained. The repeatedly use did not decrease clirens urea-n dialyzer multiple R =-0,16108 p= 0,485 was seen from the final use and multiple R= -0,0242 p= 0,9170 was seen from average / tool. And repeatedly use did not decrease URR multiple R= - 0,2475 p=0,279 was seen from final use and multiple R= -0,0896 p=0,699 was seen from average / tool. The decrease in clirens urea-n started to take place at fourth use (R3) with B unstandardized coefficient as much as - 0,184

Conclusion

The repeated use of dialyzer did not decrease clirens urea-n and dialyzer URR Rate, the should be stopped after fourth use (R3) because decrease in clirens urea-n and URR occurred

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang.....	1
1.2. Perumusan masalah.....	3
1.3. Tujuan penelitian.....	3
1.4. Manfaat penelitian.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Penatalaksanaan Gagal ginjal kronis.....	5
2.2. Definisi.....	6
2.3. Prinsip fisiologis hemodialisis.....	6
2.4. Mekanisme transport solut.....	7
2.5. Aplikasi klinik.....	8
2.6. komponen hemodialisis.....	11
2.7. Ginjal buatan baru.....	14
2.8. Ginjal buatan dipakai berulang.....	14
2.9. Prosedur pencucian ginjal buatan	16
2.10. Efektifitas ginjal buatan.....	17
2.11. Hipotesa.....	18
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	19

3.1. Disain penelitian.....	19
3.2. Tempat dan waktu penelitian.....	19
3.3. Populasi penelitian.....	19
3.4. Jumlah sampel.....	19
3.5. Kriteria inklusi.....	20
3.6. Kriteria eksklusi.....	20
3.7. Definisi operasional.....	20
3.8. Bahan dan alat.....	21
3.9. Pengumpulan data.....	22
3.10. Analisa data.....	22
3.11. Jadwal pelaksanaan penelitian.....	23
3.12. personalia penelitian.....	23
3.13. Biaya penelitian.....	23
KERANGKA TEORI.....	24
KERANGKA KONSEP.....	25
ALUR PENELITIAN.....	26
BAB IV. HASIL PENELITIAN.....	27
4.1. Jenis kelamin dan umur responden.....	27
4.2. Hasil pemeriksaan isi kompartemen darah.....	28
4.3. Hasil kliren urea – n.....	29
4.4. Hasil urea reduction ratio (URR).....	30
4.5. Analisa data.....	31
BAB V. PEMBAHASAN.....	36

DAFTAR GAMBAR

1. Proses difusi.....	7
2. Proses ultrafiltrasi.....	8
3. Pertukaran darah dan cairan dialisat.....	9
4. Ginjal buatan.....	11
5. Radiocephalic fistula.....	13

DAFTAR TABEL

1. Berbagai jenis terapi pengganti.....	5
2. Komposisi larutan dialisat.....	12
3. Distribusi penderita gagal ginjal terminal yang menjalani HD berulang Berdasarumur dan jenis kelamin.....	26
4. Hasil pemeriksaan isi kompartemen darah ginjal buatan.....	27
5. Hasil pemeriksaan kliren urea-n ginjal buatan baru dan berulang.....	28
6. Hasil pemeriksaan urea-n reduction ratio.....	29

BAB I.

PENDAHULUAN

I.1. LATAR BELAKANG

Gagal ginjal kronik (GGK) merupakan masalah bidang nefrologi dengan angka kejadian masih cukup tinggi, etiologi yang luas dan kompleks, sering tanpa keluhan maupun gejala klinis kecuali sudah dalam keadaan berat. Laporan studi epidemiologi klinik di Indonesia ternyata gagal ginjal terminal (GGT), akibat lanjut dari GGK menempati urutan pertama dari semua penyakit ginjal (1,2,3) . GGK adalah penurunan faal ginjal yang menahun, umumnya tidak *reversible* dan cukup lanjut. Bila nilai test klirens kreatinin < 5 ml / menit maka disebut GGT . Pada penyakit ginjal tahap akhir, pengobatan pengganti sudah harus dilakukan yaitu berupa dialisis tetap atau transplantasi ginjal . Pasien dengan GGT yang mampu menjalani program terapi pengganti ginjal hanya sebagian kecil saja. Penatalaksanaan konservatif masih menjadi pilihan yang mungkin dikerjakan karena pertimbangan biaya, selain ini bermanfaat pula untuk menjarangkan frekuensi dialisis, bila memang ini yang menjadi pilihan ⁽¹⁾ .

Selama ini hemodialisis berkala (*intermiten*) masih merupakan pilihan utama untuk pengobatan gagal ginjal terminal sebelum transplantasi ginjal. Hemodialisis dilakukan dengan mengalirkan darah ke dalam suatu alat yang terdiri dua ruangan / kompartemen. Kompartemen pertama adalah kompartemen darah yang didalamnya mengalir darah penderita yang dibatasi oleh selaput semipermeabel buatan (*artifisial*) dengan kompartemen kedua yang berisi cairan dialisis. Darah mengalir ke tempat dialisis, yang disebut dengan ginjal buatan (*artificial kidney*) melalui suatu jalur / akses khusus ⁽²⁾ .

Hemodialisis di Indonesia di mulai pada tahun 1970 dan sampai sekarang telah banyak dilakukan di rumah sakit rujukan. Umumnya digunakan ginjal buatan yang dengan kapiler semi permeabel (*hollow fibre kidney*), jarang digunakan bentuk lempeng (*plate*) atau lilitan (*coil*) ⁽²⁾ .

Unit hemodialisis RSUP Dr. Kariadi Semarang sejak tahun 1992 sampai dengan Desember 1997 memberikan pelayanan dengan menggunakan ginjal buatan sekali pakai (single use dializer), namun sejak Januari 1998 sampai sekarang karena alasan pembiayaan yang semakin mahal maka ginjal buatan yang ada mulai digunakan secara berulang. Apakah penggunaan ginjal buatan pakai berulang ini akan memberi hasil yang sama dengan penggunaan ginjal buatan sekali pakai ? Apakah tidak terjadi penurunan fungsi ginjal buatan tersebut terhadap pemakaian berulang ?

Penggunaan ginjal buatan pakai berulang telah dilakukan lebih dari 65 % unit hemodialisis di Amerika Serikat, Eropa sekitar 35 % dan Australia sekita 47 % dengan hasil yang baik serta penghematan yang cukup besar dari pembiayaannya. Berbagai peneliti, Wing (1978), Mather (1981), dan Kant (1984) melaporkan bahwa pemakaian ginjal buatan pakai berulang tetap aman dan efektif. Bahkan Polak (1986) telah mengadakan pengamatan yang cukup lama, yaitu selama 12 tahun dan mendapatkan bahwa pemakaian ginjal buatan tidak membawa dampak yang negatif. Sementara itu di Indonesia, A Hadi Martakusumah (1991) mendapatkan bahwa pemakaian ginjal buatan sampai keenam kalinya tidak menurunkan kliren urea-n^(4,5,6,7).

Kliren urea-n merupakan parameter terbaik untuk untuk menilai efisiensi ginjal buatan, sedangkan rasio penurunan urea-n merupakan perhitungan sederhana untuk melihat efisiensi. Sehingga tujuan penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh pemakaian ulang kepada kliren urea-a n dan radio penurunan urea-n (URR).

I.2. PERUMUSAN MASALAH

I.2. PERUMUSAN MASALAH

1. Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah yang diajukan adalah Apakah penggunaan ginjal buatan pakai berulang pada penderita gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis kronik akan menurunkan angka klirens urea – n ?
2. Apakah penggunaan ginjal buatan pakai berulang pada penderita gagal ginjal yang menjalani hemodialisis kronik akan menurunkan rasio penurunan urea (urea reduction rate / URR) ?
3. Sampai berapa kalikah ginjal buatan dapat digunakan secara berulang dengan proses yang dilakukan di unit hemodialisis RS dr Kariadi Semarang ?

I.3. TUJUAN PENELITIAN

1. Mengetahui pengaruh penggunaan ginjal buatan baru dan pakai berulang terhadap angka klirens urea-n
2. Mengetahui pengaruh penggunaan ginjal buatan baru dan pakai berulang terhadap rasio penurunan urea / URR
3. Mengetahui sampai berapa kalikah ginjal buatan dapat digunakan secara berulang dengan proses yang dilakukan di unit hemodialisis RS dr Kariadi Semarang

I.4. MANFAAT PENELITIAN

Setelah mengetahui pengaruh penggunaan ginjal buatan baru dan pakai berulang terhadap angka klirens urea – n dan rasio penurunan urea – n, maka diharapkan pelayanan hemodialisis dapat dilakukan dengan aman, efektif serta hemat biaya.

Manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah :

- a. Rumah sakit : dapat diberikan pelayanan hemodialisis yang aman dan efektif, meskipun dengan penggunaan ginjal buatan secara berulang. Dapat dihemat

pembiayaan hemodialisis sehingga dapat mencakup lebih banyak penderita GGK, serta dapat diketahui hal – hal yang kurang mendukung proses hemodialisis dengan ginjal buatan pakai berulang ini.

- b. Bagian I Penyakit Dalam : bagi institusi pendidikan bagian ilmu penyakit dalam (nefrologi) akan mendapat tambahan pengetahuan dan pengalaman dalam mengelola penderita GGK yang memerlukan terapi pengganti dengan hemodialisis.
- c. Penderita : setelah diketahui hasil penelitian ini diharapkan penderita akan mendapat pelayanan yang aman dengan penggunaan ginjal buatan yang dipakai secara berulang.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. PENATALAKSANAAN GAGAL GINJAL KRONIK

Gagal ginjal kronik (GGK) adalah gangguan faal ginjal yang berjalan perlahan, menetap dan akhirnya menuju gagal ginjal terminal (GGT) atau *end state renal failure* yang memerlukan terapi pengganti berupa dialisis atau transplatasi ginjal ⁽⁸⁾.

Penatalaksanaan konservatif GGK bermanfaat bila faal ginjal masih pada tahap insufisiensi ginjal dan gagal ginjal kronik, yaitu faal ginjal berkisar 10 – 50 %, atau nilai kreatinin serum 2 – 10 mg %. Pengobatan pengganti harus dilakukan pada fase akhir penyakit ^(1,8).

Terapi pengganti pada GGT dapat berupa dialisis atau transplantasi ginjal. Secara lengkap dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Berbagai jenis terapi pengganti

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 Jenasah (TGDJ)

Dikutip dari : RB Sidabutar. Dialisis dan Transplantasi Ginjal Dalam : Soeparman (ed) Ilmu Penyakit Dalam jilid II, 1994.

2.2. DEFINISI

Hemodialisis adalah pergerakan larutan dari darah pasien melewati *membran semipermeabel* (alat dialisis) ke dalam cairan dialisis ⁽⁹⁾. Hemodialisis sampai sekarang masih merupakan pilihan utama terapi pengganti. Pada saat dialisis maka darah mengalir ke dalam suatu alat yang terdiri dari dua bagian :

- a. *kompartmenten* darah yang dibatasi selaput semipermeabel buatan (*artifisial*),
- b. kedua *kompartmenten* dialisis yang berisi cairan dialisis. Cairan dialisis merupakan cairan bebas pirogen, berisi larutan dengan komposisi elektrolit yang sesuai dengan serum normal. Cairan dialisis ini mengalir berlawanan arah dengan darah. Darah yang mengalir ke dalam ginjal buatan (*artifisial kidney*), jumlah dan tekanannya harus memadai sehingga diperlukan suatu jalur / akses. Umumnya akses khusus ini pada vena lengan yang sudah dibuatkan fistula dengan arteri radialis atau ulnaris. Fistula ini (*fistula cimino*) dapat bertahan bertahun - tahun dan komplikasinya hampir tidak ada ^(2, 10, 11).

2.3. PRINSIP FISILOGIS HEMODIALISIS

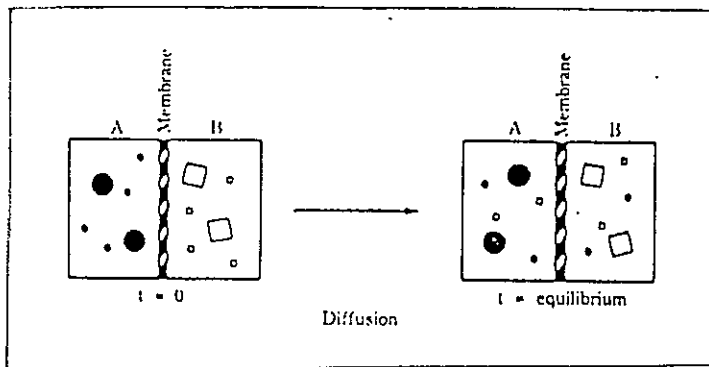
Hemodialisis merupakan terapi pengganti faal ginjal dengan tujuan untuk mengeluarkan (eliminasi) sisa – sisa metabolisme protein dan mengoreksi gangguan keseimbangan air dan elektrolit antara kompartemen darah pasien dengan kompartemen larutan dialisis melalui selaput (membran) semi permeabel yang bertindak sebagai ginjal buatan (*artificial kidney / dializer*) ^(3, 12, 13). Sementara itu dialisis adalah suatu proses dimana komposisi suatu larutan akan berubah jika larutan tersebut dipaparkan ke larutan lain melalui selaput semipermeabel. 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* yang dengan molekul besar tidak dapat melaluinya sehingga konsentrasinya tidak berubah ^(13).

2.4. MEKANISME TRANSPORT SOLUT

Solut dapat melewati membran semipermeabel dengan menggunakan dua cara yang berbeda :

2.4.1. PROSES DIFUSI ^(3.12.13)

Difusi artinya proses pergeseran (translokasi) spontan dan pasif zat terlarut. Terjadinya pergeseran solut disebabkan karena adanya gerak acak dari molekul – molekul solut. Dengan adanya gerak acak tersebut maka molekul akan berbenturan dengan membran. Jika molekul ini kecil maka akan lolos dan berpindah tempat.



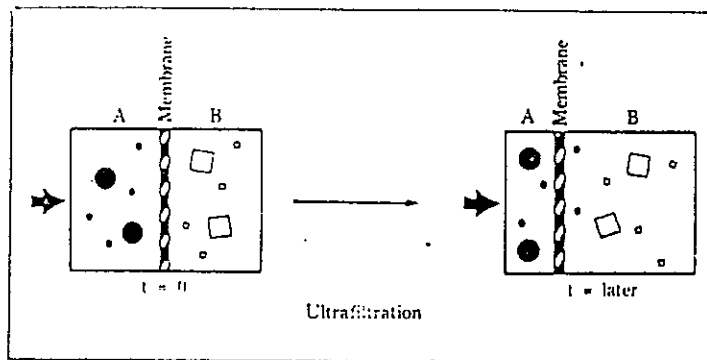
Gambar 1. Proses Difusi

Perpindahan solut ini akan dipengaruhi oleh :

- Gradien konsentrasi** : perpindahan solut dari A ke B akan lebih banyak bila gradien konsentrasi antara kedua larutan ini tinggi.
- 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.
- Tahanan (*resistance*) membran** : makin tinggi tahanan suatu membran, makin sulit bagi solut untuk berpindah.

2.4.2. PROSES ULTRAFILTRASI ^(3,12,13)

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



Gambar 2. Proses ultrafiltrasi

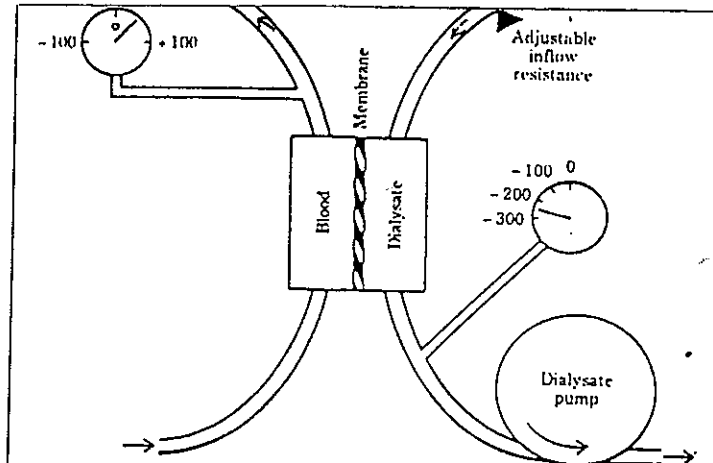
2.5. APLIKASI KLINIK

Aplikasi klinis dari prinsip fisiologis diatas dapat dibagi dua, yaitu aplikasi klinis dari prinsip difusi dan ultrafiltrasi ^(12, 13) :

2.5.1. APLIKASI KLINIS DIFUSI

Kedua kompartemen dipisahkan oleh membran semi permeabel. Kompartemen dialisat mengandung natrium, kalium, magnesium, klorida, dekstrosa, asetat, atau bikarbonat, sedang racun uremi terdapat dalam kompartemen darah. Saat dilakukan hemodialisis akan terjadi pergerakan racun uremi dari kompartemen darah ke kompartemen dialisat. Jika dibiarkan statis

setelah beberapa lama akan terjadi keseimbangan dari racun uremi tadi dan tidak terjadi pergerakan lagi.



Gambar 3. Pertukaran darah dan cairan dialisat

Selama hemodialisis ini keadaan seimbang dicegah dengan jalan selalu mengganti isi kompartemen darah dan kompartemen dialisat dengan yang baru sehingga senantiasa terjadi pergerakan racun uremi dari 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. Kita akan mendapatkan angka yang mencerminkan berapa mililiter 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 ginjal buatan adalah harga tersebut tidak dipengaruhi kadar zat dalam darah (*inlet*). Selain kliren urea-n parameter efisiensi ginjal buatan dapat dinilai dari kliren kreatinin dan kliren vitamin B 12.

Kliren ginjal buatan dipengaruhi oleh :

- a. **Aliran darah.** Makin tinggi aliran darah maka kliren makin meningkat, hanya saja hubungan ini tidak linier tetapi merupakan hubungan yang

curvilinier. Pada aliran darah yang tinggi kliren yang dihasilkan tidak sesuai lagi. Untuk orang dewasa normal aliran darah (*blood flow rate*) biasanya dipasang pada 200 – 300 ml / menit.

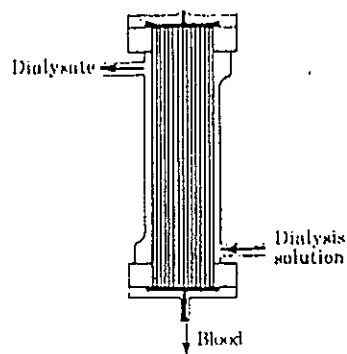
- b. **Efisiensi ginjal buatan.** Ginjal buatan mempunyai membran yang lebih tipis, permukaan lebih luas, pori-pori yang lebih lebar, serta bentuk yang memungkinkan kontak darah dengan dialisat yang lebih banyak maka klirennya akan lebih tinggi.
- c. **Aliran dialisat.** Hubungan aliran dialisat (Q_d) dengan kliren ginjal buatan adalah *curvilinier*. Pada praktek hemodialisis Q_d ini biasa dipasang pada 500 ml / menit. Bila $Q_d < 500$ ml/ menit akan menghemat dialisat namun kliren ginjal buatan rendah. Sedang bila $Q_d > 500$ ml / menit, pemakaian cairan dialisat akan meningkat sedang peningkatan kliren urea-n tidak seimbang, sehingga tidak ekonomis.
- d. **Berat molekul.** Solut dengan berat molekul yang besar akan bergerak lebih lamban dan juga sulit melewati membran sehingga klirennya akan lebih rendah. Urea dengan BM 60 ketika melewati membran ginjal buatan maka 60% akan dibuang , sementara kreatinin dengan BM 113 hanya 50 % saja yang dibuang. Untuk vitamin B12 (BM 112) pembuangan lewat ginjal buatan hanya 25 % saja.

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, antara 50 – 100 mmHg, sementara tekanan kompartemen dialisat biasanya negatif. *Transmembran pressure* (TMP) dapat diatur dengan mengatur tekanan kedua kompartemen tersebut. Dengan mengetahui *koefisien ultrafiltrasi* (K_{uf}) dari ginjal buatan maka dapat dapat diperhitungkan berapa TMP yang diperlukan untuk membuang kelebihan cairan ^(12,13).

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 *parallel plate*. Sementara itu bila dilihat dari bahan dasarnya dibagi dalam 3 tipe : selulosa, selulosa yang sudah disubstitusi serta bahan sintetik. Klirens ginjal buatan yang dapat diukur adalah klirens urea, kreatinin, vitamin B 12 dan phospat. *Volume priming* biasanya 60 – 120 ml berhubungan dengan luasnya permukaan membran. Tipe hollow fiber secara teoritis paling baik karena permukaannya paling efektif untuk paparan darah. Dializer hollow fiber ini terdiri dari 10.000 – 15.000 hollow fiber dan setiap serat (fiber) mempunyai diameter internal antara 200 – 300 μm dengan ketebalan 10 – 40 μm . Aliran darah dalam dializer berlawanan arah (*counter current*) dengan aliran dialisat ^(3, 14).



Hollow-fiber dialyzer

Gambar 4. Ginjal buatan (dialiser)

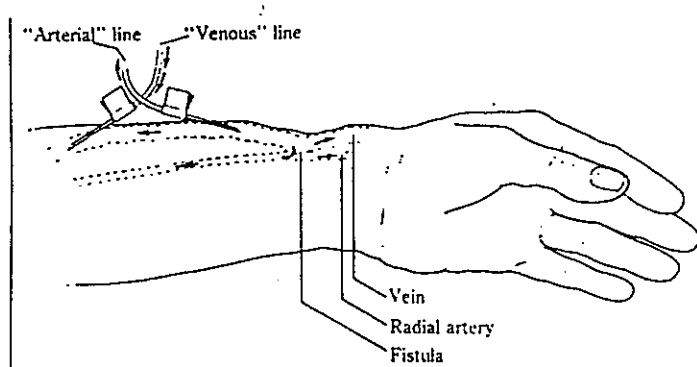
- b. **Cairan dialisat.** Merupakan cairan yang bebas *pirogen*, dengan komposisi elektrolit yang mendekati komposisi serum darah , sehingga dapat memperbaiki gangguan cairan elektrolit. Dipasaran beredar 2 macam larutan dialisat yaitu asetat dan bikarbonat. Komposisi kedua jenis larutan dapat dilihat dibawah ini (3) :

Tabel. 2

Komposisi larutan dialisat dan bikarbonat

Komponen	Dialisat asetat	Dialisat bikarbonat		
		Lar. Acid	lar.bikarbonat	lar.final
Sodium	143	80	60	140
Potassium	2,0	2,0	-	2,0
Calcium	1,75	1,75	-	1,75
Magnesium	0,75	0,75	-	0,75
Chloride	112	87	25	117
Bicarbonat	-	-	35	31
Acetate	38	-	-	4
Acetic 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 keseluruh tubuh. Jenis fistula internal arteriovenous yang pertama kali dikembangkan oleh Cimino dan Brescia sudah merupakan pilihan baku (standart). Teknik pembuatan fistula ini dengan menghubungkan arteria radialis dengan vena *cephalica* dan dinamakan *subcutaneous arteriovenous (AV) radiocephalic fistula* ^(3,12).



Gambar 5. Radiocephalic fistula

d. **Mesin dialisis.** Mesin ini dapat mengatur kecepatan aliran darah yang melewati ginjal buatan yang mengatur proses difusi serta ultrafiltrasi. Mesin HD canggih terdiri dari beberapa komponen ^(3, 12) :

1. komponen utama

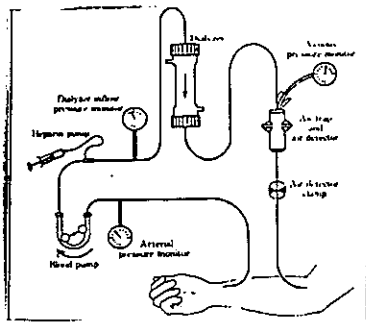
1.1. Pompa darah (*blood pump*)

Pompa darah berfungsi untuk mengalirkan darah dari tempat tusukan (*local access*) kepada ginjal buatan (*dializer*). Kecepatan (Q_b) dapat diatur , biasanya antara 200 – 300 ml / men

1.2. Sistem pengaturan larutan dialisat (*dialysis solution delivery sistem*), meliputi sistem disribusi, pengaturan suhu dialisat dan tekanan negatif.

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

2. komponen tambahan (*option*), tergantung dari jenis mesin yang digunakan, tetapi yang paling penting adalah pompa heparin



Gambar 6. Peralatan hemodilisis

2.7. GINJAL BUATAN BARU

Pada penggunaan ginjal buatan pertama kali biasa timbul adalah *first use syndrome*. Berdasar manifestasinya *first use syndrome* dibagi menjadi dua tipe, yaitu tipe A dan tipe B. Tipe A merupakan tipe anafilaktik dan tipe B merupakan tipe non spesifik^(7, 15, 16).

Biaya yang cukup tinggi harus dikeluarkan penderita bila menggunakan ginjal buatan baru / sekali pakai, mengingat harganya yang cukup mahal, hampir 50% dari keseluruhan biaya hemodialisis.

2.8. GINJAL BUATAN DIPAKAI BERULANG

Setelah pemakaian yang pertama, ginjal buatan dapat dibersihkan dari darah secara kimia, dilakukan sterilisasi 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 secara berulang^(7, 17, 25).

2.8.1. KEUNTUNGAN PEMAKAIAN GINJAL BUATAN BERULANG

- a. **Penurunan kemungkinan terjadinya *first use syndrome***, yaitu reaksi tubuh karena penggunaan ginjal buatan yang pertama kali. Pada dasarnya ini merupakan reaksi imunologi, yang terdiri dari tipe A (*tipe anafilaksis*) yang diduga karena reaksi anafilaksi terhadap *ethylen oksida* yang terdapat pada membran ginjal buatan dan tipe B (*tipe non spesifik*) penyebabnya

belum diketahui. Dengan menggunakan ginjal buatan secara berulang diduga terjadi penempelan protein darah pada membran yang mengakibatkan peningkatan *biokompatibilitas* membran serta mengurangi reaksi komplemen^(7, 16, 18)

- b. **Penghematan biaya.** Dalam kondisi krisis moneter dimana kurs dolar meningkat tajam mengakibatkan harga peralatan hemodialisis meningkat tajam. Pada bulan Juli 1998, biaya 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⁽¹⁵⁾.

2.8.2. KERUGIAN PEMAKAIAN GINJAL BUATAN BERUALNG

- a. **Pengaruh disinfektan.** Formalin (*formaldehyde*) merupakan disinfektan yang cukup luas dipakai dalam pemrosesan ginjal buatan secara berulang. Formalin yang tersisa / tidak bersih dapat memacu timbulnya anti N antibodi yang bekerja melawan kerja AG sel darah merah sehingga dapatv menyebabkan anemia hemolitik. Penelitian lebih lanjut membuktikan bahwa residu formaldehyde < 1,0 mg / 100 ml (10 ppm) tidak memacu timbulnya anti N antibodi. Formalin merupakan zat yang bersifat *karsinogenik* dan *mutagenik*, oleh karena itu *US Occupational Health and Safety Administration* memberikan batasan kadar formaldehyde paling tinggi adalah tidak lebih dari 2 ppm^(18, 19).
- b. **Kemungkinan kontaminasi bakteri.** Bila prosedur pemrosesan tidak dikerjakan dengan baik, dapat terjadi kontaminasi bakteri maupun transmisi *infectious agent*. Insiden infeksi yang biasanya terjadi ditandai dengan febris, ini terjadi karena proses pencucian yang ceroboh dan tidak steril oleh petugas hemodialisa^(18, 20, 21).
- c. **Efisiensi membran yang menurun.** Pada penggunaan ginjal buatan secara berulang dapat terjadi perlekatan (*clothing*) protein pada membran yang

dapat dilihat dengan menggunakan mikroskop elektron, dan bila berlangsung terus menerus dapat menyebabkan permukaan membran tidak stabil bahkan dapat rusak. Akibatnya kliren ginjal buatan tersebut akan menurun ⁽¹⁸⁾.

2.9. PROSEDUR PENCUCIAN GINJAL BUATAN

Proses pencucian ginjal buatan untuk dapat dipakai berulang meliputi hal - hal berikut ^(22, 23, 26) :

- a. **Identifikasi.** Menandai masing – masing ginjal buatan yang akan di cuci ulang dengan menempelkan label identitas penderita dan dicatat pula tanggal pemakaian pertama kali serta pemakaian yang keberapa.
- b. **Pencucian.** Dilakukan pencucian residu darah dengan mengalirkan air yang telah diproses , diteruskan dengan mengalirkan perhidrol sampai membran benar – benar bersih.
- c. **Sterilisasi.** Sterilisasi dilakukan dengan menggunakan formalin 2 % . Ginjal buatan yang telah dibersihkan diisi dengan formalin 2 % pada kedua kompartemennya kemudian disimpan dalam suhu kamar.
- d. **Evaluasi.** Dilakukan evaluasi dua kali, pertama sesaat setelah selesai pencucian dinilai priming volumenya bila memenuhi maka dapat dipakai lagi. Kedua, sebelum digunakan harus dipastikan bahwa tidak ada lagi sisa formalin pada membran. Pengujian dilakukan dengan menggunakan clinitest. Bila terdapat perubahan warna klinitest menjadi kuning, berarti masih ada sisa formalin (clinitest negatif bila didapatkan warna biru)
- e. **Persiapan penggunaan ulang.** Harus dipastikan bahwa ginjal buatan yang akan dipakai benar – benar milik penderita tersebut.

2.10. EFEKTIFITAS GINJAL BUATAN

Performa ginjal buatan dapat dilihat dari kliren ginjal buatan tersebut. Untuk kepentingan ini, kliren urea – n merupakan parameter yang terbaik

untuk menilai tingkat efisiensi ginjal buatan tersebut, karena difusi antara intra dan ekstra seluler berlangsung cepat sehingga memenuhi syarat sebagai single pool.⁽¹⁰⁾

Perhitungan kliren urea-n ginjal buatan^(3,24)

$$Kt / V = \text{Log } Co / Ct$$

K = Kliren urea – n ginjal buatan (ml / men)

t = lamanya dialisis (menit)

V = volume distribusi area (ml)

Laki – laki (V) = 60% berat badan

Wanita (V) = 50% berat badan

Co = kadar urea-n pre HD (mg %)

Ct = kadar urea-n post HD (mg %)

Urea Reductin Ratio dihitung dengan rumus :

$$\text{URR} = Co - Ct / Co \quad \%$$

Keterangan : URR = urea reduction ratio

Co = kadar urea-n pre HD

Ct = kadar urea – n post HD

Konversi Urea ke Urea –n dihitung dengan rumus⁽²⁷⁾:

Urea –n mg / L x 2,146 = ureum mg / L atau

Urea- n mg / L x 0,036 = ureum mmol /L

5.1. Perbandingan kliren urea – n antara dialiser baru dan pakai ulang...	36
5.2. Perbandingan urea reduction ratio (URR) antara dialiser baru dan pakai ulang.....	38
BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN.....	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

2. 11. HIPOTESA

1. Penggunaan ginjal buatan pakai berulang pada penderita gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis kronik akan menurunkan kliren urea – n.
2. Penggunaan ginjal buatan pakai berulang pada penderita gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis kronik akan menurunkan urea reduction ratio (URR)

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. DISAIN PENELITIAN

Disain (rancangan) yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah penelitian komparatif. Data perubahan kliren urea-n dan rasio penurunan urea-n dinilai dengan memakai uji regresi korelasi berganda.

3.2. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada penderita gagal ginjal kronik yang melakukan hemodialisis di RS dr. Kariadi Semarang. Waktu penelitian bulan September 1999 sampai dengan Januari 2000.

3.3. POPULASI PENELITIAN

Populasi penelitian adalah penderita yang menjalani hemodialisis kronik di unit hemodialisis RS dr. Kariadi Semarang, dengan menggunakan ginjal buatan baru dilanjutkan dengan pemakaian berulang.

3.4. JUMLAH SAMPEL

Jumlah sampel dihitung berdasarkan ⁽²⁸⁾ :

Rumus 2

$$\frac{(Z \alpha + Z \beta) S}{(X_a - X_o)}$$

$$Z \alpha = 1,96 \quad (\alpha = 0,05)$$

$$Z \beta = 1,282 \quad (\text{power } 90 \%)$$

$$S = 1,4$$

$$X_o = 167$$

$$X_a = 168$$

Dari rumus diatas maka didapatkan $20,25 \text{ sampel} = 21 \text{ sampel}$

3.5. KRITERIA INKLUSI

1. Semua penderita gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisis kronik di unit hemodialisis RS dr. Kariadi Semarang, telah stabil dengan frekuensi 2 kali seminggu atau 8 – 9 jam / minggu.
2. Telah menjalani hemodialisis minimal 3 bulan
3. Umur kurang dari 60 tahun

3.6. KRITERIA EKSKLUSI

1. Tidak bersedia diikutkan dalam penelitian
2. Hemodinamik tidak stabil
3. Telah memenuhi kriteria inklusi namun dalam perjalanan dialisis dengan ginjal buatan berulang priming volumenya kurang dari 80 % volume standart atau terdapat komplikasi yang serius

3.7. DEFINISI OPERASIONAL

- Jenis kelamin dinyatakan dengan laki – laki dan perempuan
- Umur kronologis berdasarkan anamnesis dinyatakan dalam tahun
- Hemodialisis kronik / berkesinambungan adalah hemodialisis yang telah dilakukan secara teratur 2 kali seminggu , masing – masing 4 – 5 jam di unit hemodialisa RS Dr Kariadi Semarang
- Hemodinamik stabil adalah selama menjalani program hemodialisa tidak mengalami episode hipotensi, mampu menahan aliran darah di ginjal buatan (Qb) sekurang – kurangnya 200 ml / menit
- Ginjal buatan yang dipakai adalah jenis hollow fibre Nipro tipe 110 T. Ginjal buatan baru (N) adalah ginjal buatan pemakaian pertama kali, yang

dimaksud dengan ginjal buatan berulang (R₂) adalah ginjal buatan pemakaian ke 2 dan seterusnya

- Pengambilan sampel ureum plasma darah dilakukan pada tusukan jarum pertama sebelum dipasang alat dialiser disebut Co dan pada saat melepas alat dialiser (maksimum 5 menit setelah selesai hemodialisis) disebut Ct.
- Pemeriksaan ureum dilakukan di laboratorium klinik RS Dr kariadi Semarang, dengan metode kolorimetrik enzim. Darah yang sudah diambil dimasukkan dalam tabung tanpa antikoagulan. Setelah membeku kemudian dilakukan centrifuge untuk mendapatkan serum. Kemudian diproses dengan menggunakan alat spectrophotometer 7050, buatan Hitachi.
- Hasil ureum yang didapat dalam mg / L dilakukan konversi dengan ke urea-n dengan menggunakan rumus : urea-n mg/L x 2,146 = ureum mg / L
- Kliren urea-n ginjal buatan adalah kemampuan ginjal buatan untuk membersihkan urea-n dari darah persatuan waktu, dinyatakan dalam ml/menit. Dihitung dengan menggunakan rumus⁽³⁾ :

$$Kt / V = \log Co / Ct$$

Dimana K = kliren urea-n, t = lamanya dialisis, V = volume distribusi area, Co = kadar urea-n pre HD, Ct = kadar urea-n post HD

- Rasio penurunan urea-n dinyatakan dalam % merupakan gambaran sederhana dari kliren ginjal buatan, didapat dengan menggunakan rumus⁽³⁾ :
URR = Co – Ct / Co %

Dimana URR = urea reduction ratio, Co = kadar urea-n pre HD, Ct = kadar urea-n post HD

3.8. BAHAN DAN ALAT

- Catatan medik penderita untuk mencatat data identitas penderita
- Formulir observasi
- Mesin dialiser : Nipro tipe NCU- 10E dan tipe NCD – 11

- Ginjal buatan⁽²⁹⁾ : Nipro tipe FB – 110 T
Dengan spesifikasi :
Membran area = 1,1 m² , Kliren urea = 171 ml / menit,
kliren kreatinin = 145 ml / menit, kliren vit B 12 = 43 ,
blood priming volume = 75 ml
- Cairan dialisat : Asetat tipe AR
- Pemeriksaan ureum dengan spektrophotometer 7050 buatan Hitachi

3.9. PENGUMPULAN DATA

Data dikumpulkan mulai bulan September 1999 sampai januari 2000. Penderita gagal ginjal kronik yang menjalani terapi hemodialisa di Unit Hemodialisa RS Dr Kariadi Semarang, dilakukan pemilihan sesuai kriteria inklusi. Penderita yang memenuhi kriteria inklusi diminta persetujuan untuk menjadi peserta penelitian. Penderita yang setuju, dicatat : nama, jenis kelamin, umur, ureum sebelum HD dan setelah HD.

3.10. ANALISA DATA

Data yang telah terkumpul dilakukan tabulasi dan analisa secara diskriptif, dengan dilakukan analisa uji regresi korelasi berganda dengan SPSS.

3.11. JADWAL PELAKSANAAN PENELITIAN

	Juni - Agustus 1999	September sampai Januari 2000	Februari -- Mei tahun 2000
Persiapan penelitian (pengajuan proposal ijin dan lain – lain)	X		
Pelaksanaan penelitian		X	
Analisis Penyusunan laporan			X

3.12. PERSONALIA PENELITIAN

Peneliti : dr. Eko Sudarmo DP
 Pembimbing : dr. Shofa Chasani, Sp PD
 Konsultan : Prof. DR. dr. Imam Parsudi, Sp PD – KGH
 Dr. Wahyu Rohadi, MSc.

3.13. BIAYA PENELITIAN

Keseluhan biaya ditanggung oleh peneliti.

A. Biaya 30 sampel ureum darah : $30 \times 15 \times 8\,000 = \text{Rp. } 3.600.000,-$

B. Biaya administrasi :

- | | | |
|------------------------------|------|-----------|
| 1. Alat tulis | : Rp | 200.000,- |
| 2. Pembutan laporan | : Rp | 325.000,- |
| 3. Publikasi | : Rp | 100.000,- |
| 4. Jasa pengolahan statistik | Rp | 300.000,- |
| 5. Pembantu pelaksana | Rp | 750.000 |

Total biayaRp. 5.275.000,-

KERANGKA TEORI

GAGAL GINJAL TERMINAL

HEMODIALISA KRONIK

Ginjal buatan baru

Keuntungan

- transmisi infeksi (-)
- klirens standar
- pengaruh disinfektan

Kerugian

- first use syndrom
- biaya mahal

← PROSES REUSE

identifikasi
pencucian
sterilisasi
evaluasi

Ginjal buatan dipakai berulang

Keuntungan : First use syndrom menurun
Penghematan biaya

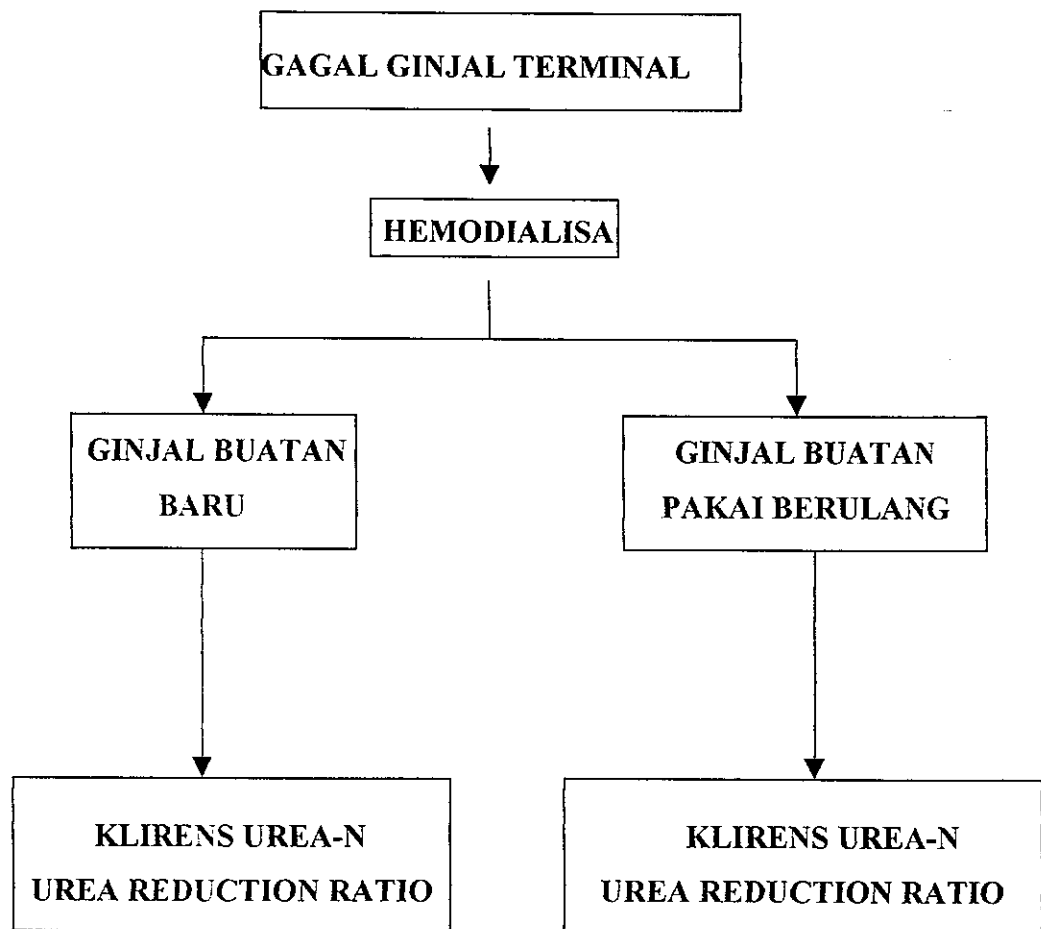
Kerugian :

- Kontaminasi dengan sterilan / disinfektan
- Kontaminasi bakteri
- transmisi infeksi
- Penurunan klirens urea –n ginjal buatan

Dipengaruhi :

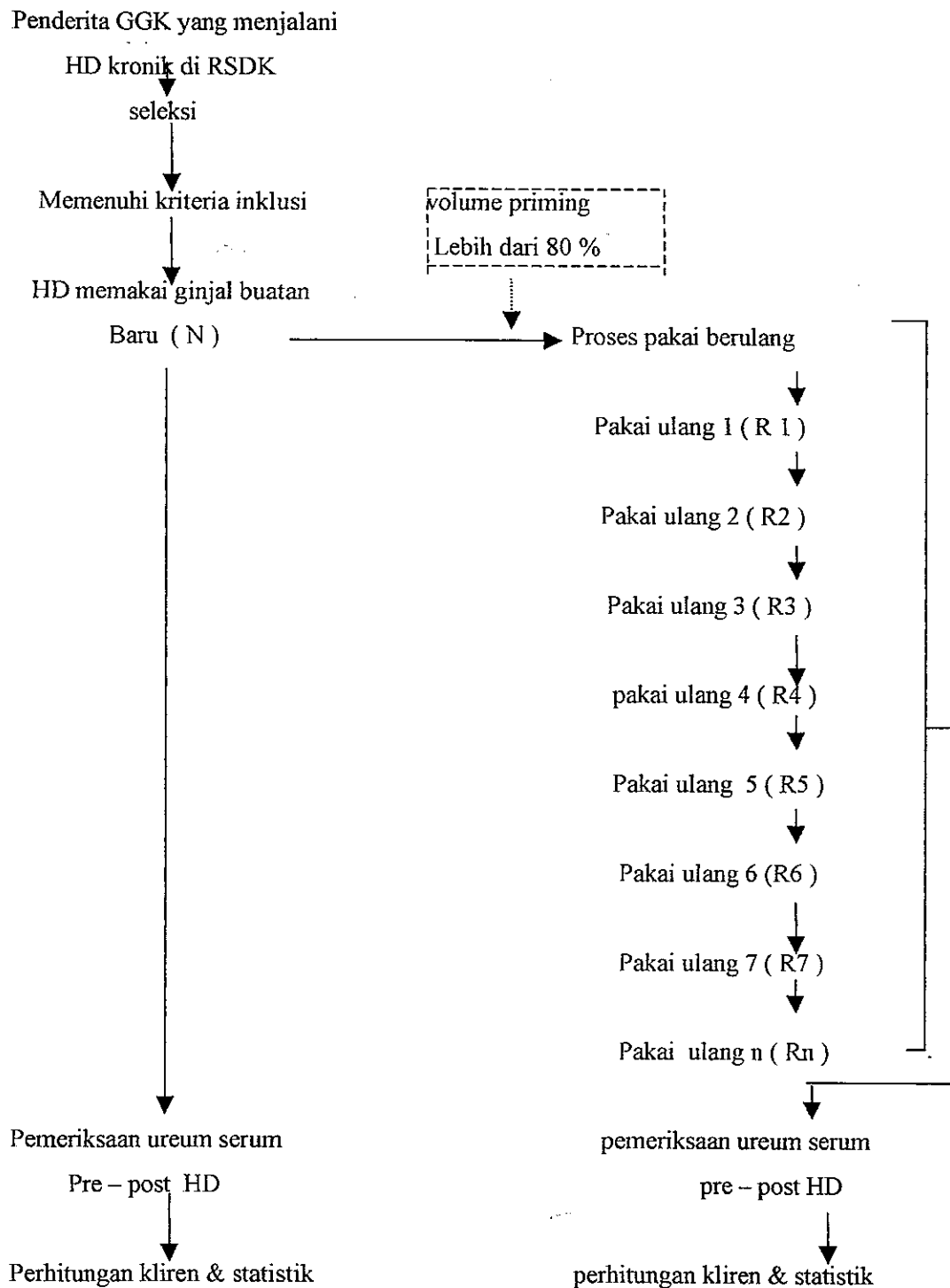
1. Kecepatan aliran darah (Qb)
2. Efisiensi ginjal buatan. (klirens urea, kreatinin, B12)
3. Aliran dialisat (Qd)
4. Berat molekul zat terlarut

KERANGKA KONSEP



UPT - PUSAT - UNDP

ALUR PENELITIAN



BAB IV HASIL PENELITIAN

Selama periode penelitian September 1999 sampai dengan Desember 1999 didapatkan responden penelitian 21 penderita yang menjalani hemodialisa di unit hemodialisa RS dr Kariadi Semarang dengan menggunakan ginjal buatan pakai berulang, yang terdiri dari 16 (76,19 %) penderita laki-laki dan 4 (23,81 %) penderita wanita. Masing - masing responden sebelum dan sesudah HD diperiksa ureumnya, dihitung kliren dan urea reduction ratio, serta dilakukan analisa.

4.1. JENIS KELAMIN DAN UMUR RESPONDEN

Tabel 3.

Distribusi penderita gagal ginjal terminal yang menjalani HD berulang berdasar umur dan jenis kelamin pada 21 penderita Unit HD RS dr Kariadi September – Januari 2000.

No.	Umur	laki-laki		perempuan		jumlah	%
		n	%	n	%		
1.	20 – 29	-	-	1	4,76	1	4,76
2.	30 – 39	2	9,52	2	9,52	4	19,05
3.	40 – 49	4	19,05	1	4,76	5	23,81
4.	50 – 59	10	47,62	1	4,76	11	52,38
jumlah		16	76,19	5	23,81	21	100

Umur responden paling muda 20 tahun, dan paling tua 58 tahun. Sebagian besar jenis kelamin laki – laki 16 (76,19 %) penderita dan hanya 5 (23,81 %) penderita perempuan. Frekwensi paling besar pada kelompok umur 50 – 59 tahun (52,38 %), disusul kelompok umur 40 – 49 tahun (23,81 %).

4.2. HASIL PEMERIKSAAN ISI KOMPARTEMEN DARAH

Setiap kali ginjal buatan sebelum digunakan diukur dahulu isi kompartemen darah (priming volume) dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 4.

Hasil pemeriksaan isi kompartemen darah ginjal buatan baru dan pakai berulang (ml)

No.	N	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
1.	70	69	68	67	67	66	66	66
2.	69	69	68	67	66	66	-	-
3.	70	68	67	67	66	66	66	66
4.	71	68	66	-	-	-	-	-
5.	69	69	68	67	67	67	-	-
6.	70	69	68	67	67	67	66	-
7.	69	68	67	67	67	66	-	-
8.	69	68	67	67	67	67	67	-
9.	70	68	67	67	-	-	-	-
10.	69	68	68	68	68	-	-	-
11.	69	69	67	67	67	67	-	-
12.	70	68	67	67	67	-	-	-
13.	70	69	69	68	68	67	-	-
14.	70	69	68	67	-	-	-	-
15.	71	70	68	68	67	67	-	-
16.	70	69	68	68	-	-	-	-
17.	71	68	68	68	67	-	-	-
18.	71	68	68	68	-	-	-	-
19.	70	70	69	68	67	-	-	-
20.	71	71	69	67	-	-	-	-
21.	71	70	68	67	-	-	-	-
rata-rata	70,5	68,8	67,8	67,35	67	66,7	66,25	66

Seperti terlihat pada tabel 2. Penelitian ini hanya sampai pada pemakaian ulang ke 7 pada 2 responden saja, sementara yang lain dihentikan karena isi kompartemen darah yang kurang dari 80 % dari nilai awal atau ginjal buatan rusak karena proses pencucian. Dari frekwensi pemakaian ginjal buatan didapat data mean 5,1 kali, median 5,0 modus 4,0 pemakaian minimal 3 kali dan pemakaian maksimal 8 kali.

4.3. HASIL KLIREN UREA –N

Tabel 5. Hasil pemeriksaan kliren urea-n ginjal baru dan pakai berulang (ml / menit)

No	N	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
1.	105	161	144	144	136	132	153	172
2.	115	138	147	126	166	112	-	-
3.	106	108	136	116	136	109	86	-
4.	136	111	102	-	-	-	-	-
5.	142	148	293	136	116	-	-	-
6.	145	131	141	152	178	132	144	-
7.	118	128	62	111	117	92	-	-
8.	97	98	85	76	65	70	-	-
9.	91	104	123	97	-	-	-	-
10.	132	96	137	87	-	-	-	-
11.	156	161	149	133	149	92	-	-
12.	126	148	101	142	132	-	-	-
13.	95	93	95	158	125	-	-	-
14.	141	149	135	201	-	-	-	-
15.	152	137	130	116	129	67	-	-
16.	124	97	151	165	-	-	-	-
17.	117	93	131	132	139	-	-	-
18.	133	117	114	129	-	-	-	-
19.	149	197	194	178	193			
20.	109	149	155	171				
21.	160	134	151	139				
rata – rata	120,1	128,5	136,9	135,5	137	101	127	172

Ureum diukur sebelum dan sesudah hemodialisa, kemudian dilakukan konversi menjadi BUN (Blood urea nitrogen) dengan rumus dan dilanjutkan dengan perhitungan kliren urea-n.

Dari tabel diatas didapatkan : Kliren terakhir dengan alat tertinggi adalah 201,0 ml / menit, terendah 67,0 ml / menit, mean 125,9 ml / menit dengan standart deviasi 38,9 ml / menit. Rata - rata kliren / alat didapatkan tertinggi 182,2 ml / menit, terendah 81,8 ml / menit, mean 130,45 ml / menit dengan standart deviasi 23,2 ml / menit

4.4. HASIL UREA REDUCTION RATIO (URR)

Urea reduction ratio merupakan parameter sederhana efektifitas dialiser dapat dihitung dengan menggunakan rumus, dan merupakan perhitungan sederhana dari kliren urea -n.

Dari tabel di bawah ini didapatkan hasil URR tertinggi adalah 73,0 %, terendah 36,0 % dan mean 53,14 % dengan standart deviasi 11,5 %. Rata - rata URR tertinggi 67,4 %, terendah 40,4 % dan mean 53,63 dengan standart deviasi 8,0 %.

Tabel 6.

Hasil pemeriksaan urea reduction ratio (URR) dalam %

No.	N	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7
1.	49	65	62	63	59	57	63	67
2.	45	50	55	49	62	44		
3.	43	44	47,5	46	50	44	36	
4.	62	55	53					
5.	59	56	88	56	52			
6.	49	46	48	51	55	46		
7.	59	62	37	56	58	49		
8.	61	63	57	53	45	49		
9.	32	37	48	45				
10.	54	43	54	40				
11.	57	59	50	51	45	44		
12.	59	65	51	62	60			
13.	39	34	35	51	43			
14.	32	34	50	71				
15.	63	59	57	53	55	37		
16.	48	40	54	57				
17.	61	54	71	71	73			
18.	56	59	58	63				
19.	58	79	67	65	68			
20.	51	61	63	67				
21.	64	57	62	52				
rata-rata	52,5	53,5	55,6	56,1	55,8	46	49,5	67

4.5. ANALISA DATA

Berdasar hasil olahan data dengan menggunakan SPSS diperoleh hasil analisa sebagai berikut :

- **Bila dilihat kliren urea-n dan URR, pemakaian dialiser terakhir dan rata – rata per alat**
1. Hasil olahan dengan menganalisa hubungan frekuensi pemakaian dialiser dengan angka kliren urea – n (dengan melihat angka kliren urea – n pada pemakaian dialiser terakhir) diperoleh Multiple R – 0,16108 dengan $P = 0,485$, hal ini berarti bahwa multiple R lebih kecil dari P ($- 0,16108 < 0,485$) artinya antara frekuensi pemakaian dialiser dengan angka kliren urea – n **tidak signifikan atau tidak bermakna. Dengan demikian semakin banyak frekuensi pemakaian dialiser tidak membuat angka kliren menjadi lebih rendah.**
 2. Hasil olahan data dengan menganalisis hubungan frekuensi pemakaian dialiser dengan angka URR (dengan melihat URR pada pemakaian dialiser terakhir) diperoleh multiple R – 0,2475 dengan $P = 0,279$, hal ini berarti bahwa multiple R lebih kecil dari P ($- 0,2475 < 0,279$) artinya antara frekuensi pemakaian dialiser dengan angka URR tidak signifikan atau tidak bermakna. Dengan demikian semakin banyak frekuensi pemakaian dialiser tidak membuat angka URR menjadi lebih rendah.
 3. Hasil olahan data dengan menganalisis hubungan frekuensi dengan angka kliren urea – n (dengan melihat angka rata – rata kliren urea –n / alat) didapatkan multiple R - 0,0242 dengan $P = 0,917$, hal ini berarti multiple R lebih kecil dari P ($-0,0242 < 0,917$) artinya antara frekuensi pemakaian dialiser dengan kliren urea-n tidak signifikan atau tidak bermakna. Dengan demikian semakin banyak frekuensi pemakaian dialiser tidak membuat angka kliren menjadi lebih rendah.
 4. Hasil olahan data dengan menganalisis hubungan frekuensi pemakaian dialiser dengan angka URR (dengan melihat angka rata-rata URR / alat) didapatkan multiple R - 0,0896 dengan $P = 0,699$) hal ini berarti bahwa multiple R lebih kecil dari P ($-0,0896 < 0,699$) artinya antara frekuensi pemakain dilaiser dengan angka URR tidak signifikan atau tidak bermakna. Dengan demikian

semakin banyak frekuensi pemakaian dialiser tidak membuat angka URR menjadi lebih rendah.

5. A. Hasil olahan data dengan terlebih dahulu mendefinikan variabel independen dialiser dengan variabel dependen kliren urea-n A (dengan melihat angka kliren urea-n pada pemakaian dialiser terakhir) diperoleh hasil bahwa **F hitung 0,50614 dan F tabel 4,38 (0,5 ; 1 ; 19)** dimana 0,5 diperoleh dari tingkat signifikan yang digunakan, 1 adalah variabel dialiser sedangkan 19 diperoleh dari $n-k-1$. Berdasar olahan tersebut maka **F hitung < F tabel. Hal ini menunjukkan bahwa kliren urea-n A tidak signifikan atau bermakna.**
- B. Hasil olahan data dengan terlebih dahulu mendefinisikan variabel independen dialiser dengan variabel dependen kliren urea-n R (dengan melihat angka kliren urea-a-n rata-rata/alat) diperoleh hasil bahwa **F hitung 0,01114 dan F tabel 4,38 (0,5 ; 1 ; 19)** dimana 0,5 diperoleh dari tingkat signifikan yang digunakan, 1 adalah variabel dialiser sedangkan 19 diperoleh dari $n-k-1$. Berdasar olahan tersebut, **maka F hitung < F tabel. Hal ini menunjukkan bahwa kliren urea – n R tidak signifikan atau tidak bermakna.**
- 6.A. Hasil olahan data dengan terlebih dahulu mendefinisikan variabel independen dialiser dengan variabel dependen URR A (dengan melihat hasil URR pada pemakaian dialiser terakhir) diperoleh hasil bahwa **F hitung 1,24016 dan F tabel 4,38 (0,5 ; 1 ; 19)** dimana 0,5 diperoleh dari tingkat signifikan yang digunakan, 1 adalah variabel dialiser sedangkan 19 diperoleh dari $n-1-k$. Berdasar hasil olahan tersebut **maka F hitung < F tabel. Hal ini menunjukkan bahwa URR A tidak signifikan atau tidak bermakna.**
- B. Hasil olahan data dengan terlebih dahulu mendefinisikan variabel independen dialiser dengan variabel dependen URR R (dengan melihat angka URR rata-rata / alat) diperoleh hasil bahwa **F**
- C. **hitung 0,15361 dan F tabel 4,38 (0,5 ; 1; 19)** dimana 0,5 diperoleh dari tingkat signifikan yang digunakan, 1 adalah variabel dialiser sedangkan 19

diperoleh dari $n-k-1$. Berdasar olahan data tersebut, maka F hitung $< F$ tabel. Hal ini menunjukkan bahwa URR R tidak signifikan atau tidak bermakna.

- **Bila dilihat dari pemakaian baru serta pemakaian berulang (R1 s/d R7)**

- A. Kliren urea-n

- Uji F (F test) urea-n*

- Secara bersama – sama (R1 – R7) tidak terdapat penurunan dengan B unstandarized coeff 67,063

- tampak disini bila dibandingkan secara bersama – sama (R1 – R7) dengan yang baru (N) tidak terdapat penuruna kliren urea-n**

- Uji T (T test) kliren urea-n*

- 1. indikator R 3 mengalami penurunan sebesar B unstandarized coeff – 0,08
 2. indikator R4 mengalami penurunan sebesar B unstandarized coeff - 0,05
 3. indikator R5 mengalami penurunan sebesar B unstandarized coeff – 0,01
 4. indikator R7 mengalami penurunan sebesar B unstandarized coeff – 0,287
 5. Sedangkan indikator lain tidak mengalami penurunan

- Tampak disini bila dibandingkan satu – persatu penurunan kliren urea-n mulai terjadi pada R3 (pemakaian ke 4 kalinya)**

- B. Rasio penurunan urea-n (URR)

- Uji F (F test) rasio penurunan urea-n*

- Secara bersama – sama (R1 – R7) tidak terdapat penurunan dengan b unstandarized coeff 20,091

- tampak disini bila dibandingkan secara bersama – sama (R1 – R7) dengan yang baru (N) tidak terdapat penurunan URR**

- Uji T (T test) rasio penurunan urea-n*

- 1. Indikator R3 mengalami penurunan sebesar B unstandardized coeff – 0,184

2. Indikator R4 mengalami penurunan sebesar B unstandardized coeff $-0,162$
3. Indikator R7 mengalami penurunan sebesar B unstandardized coeff $-0,03$
4. Indikator lain tidak mengalami penurunan

Tampak bahwa bila dibandingkan satu – persatu pemakaian ulang dengan yang baru mulai terjadi penurunan URR mulai pemakaian ke 4 (R3)

BAB V

PEMBAHASAN

Pada penelitian ini telah dilakukan penggunaan dialiser berulang pada 21 orang penderita GGK yang menjalani hemodialisis kronik di unit hemodialisis RS dr Kariadi Semarang, dari bulan September 1999 sampai dengan Januari 2000. Jumlah sampel ini sudah maksimal yang bisa dicapai karena hanya itu yang dapat memenuhi kriteria inklusi dari 61 penderita GGK yang menjalani hemodialisis di RS Dr Kariadi, serta adanya kebijaksanaan untuk kembali menggunakan ginjal buatan sekali pakai karena banyaknya persediaan ginjal buatan yang hampir kedaluwarsa. Sebagian besar penderita jenis kelamin laki – laki yaitu 16 orang (76,81 %) dan wanita 5 orang (23, 81%). Frekwensi paling besar pada kelompok umur 50 –59 tahun (52,38 %) dan disusul kelompok umur 40 – 49 tahun (23,81 %), umur diatas 60 tahun tidak kami masukkkan dalam kriteria eksklusi, untuk menjaga etika penelitian.

Frekuensi pemakaian ulang dialiser pada penelitian ini didapatkan antara 4 –8 kali, dengan mean 5,1 kali pemakaian, standart deviasi 1,3 kali dan dengan modus 4 kali. Pada penelitian ini mean 5,1 kali pemakaian memberi gambaran bahwa banyak penderita yang dihentikan pemakaian berulang karena alasan etika medis yaitu alat yang digunakan sudah tidak memenuhi syarat lagi baik rusak atau priming volume nya kurang dari 80 %. Sehingga penderita yang tidak dapat meneruskan program penelitian murni karena masalah ginjal buatan / dialiser yang sudah tidak memenuhi syarat.

5.1 Perbandingan kliren urea-n antara ginjal buatanbaru dan pakai berulang

Fungsi yang terpenting dari hemodialisis adalah mengeluarkan zat racun dari tubuh yang tidak dapat dikeluarkan oleh ginjal penderita yang rusak. Fungsi ini dilaksanakan oleh dailiser pada waktu hemodialisis. Dengan mengukur penurunan zat dalam tubuh manusia maka akan didapatkan angka kliren zat tersebut. Yang biasa

menjadi parameter kliren ginjal adalah : ure - n, kreatinin, vit B12, dan kalsium. Yang paling baik adalah kliren urea - n , karena urea -n memenuhi syarat single pool pada waktu dilakukan HD, penurunan kadar intra dan ekstra selular ini berjalan hampir seimbang sehingga kadar *rebound* yang terjadi sangat sedikit dan dapat diabaikan.

Pada penelitian ini kliren urea -n ginjal baru didapat rata - rata sebesar 126,15 ml/ menit sedang pada manual alat dinyatakan kliren urea - n sebesar 171ml/menit pada Qb 200. Hal ini dapat disebabkan karena : in vitro zat yang diukur hanyalah satu misalkan urea - n saja sementara nin vivo selain urea -n ada banyak zat lain yang terkandung dan ini akan mempengaruhi kliren urea - n. Adanya perbedaan harga kliren in vitro dan in vivo terlihat juga pada penelitian Martakusumah (1991) yang menggunakan ginjal buatan tipe CF 15 - 11. Dia mendapatkan pada Qb 200 ml / menit, kliren urea - n invivo sebesar 155,7 ml / menit sementara dari pabriknya disebutkan hasil invitronya sebesar 169 ml / menit pada Qb 200 ml / menit.

Pada penelitian ini dilakukan pula pengukuran isi kompartemen darah ginjal buatan setiap akan digunakan , sebagai suatu syarat masih dapat dipakai atau tidak. Isi kompartemen darah awal (N) pada penelitian ini didapatkan rata - rata sebesar 70 ml, sedang pada penggunaan yang ketiga (R2) didapatkan hasil rata - rata sebesar 67,76 ml, jadi terdapat penurunan sebesar 3,2 %. Sementara itu Martakusuma (1991) pada penelitian mendapatkan isi kompartemen darah awal sebesar 66,6 ml dan pada pemakaian ketiga turun menjadi 64,7 % sehingga terdapat penurunan 3 %.

Dengan adanya penurunan volume kompartemen darah pada pemakaian ulang dikhawatirkan akan terjadi penurunan fungsi kliren ginjal buatan. Untuk meneliti apakah terjadi atau tidak hal tersebut maka dilakukan uji statistik , dengan hipotesa pemakaian ginjal buatan berulang ini akan menurunkan kliren urea - n . Dari penelitian ini didapatkan angka kliren terakhir tertinggi adalah 201,0 ml /menit dan terendah 67,0 ml /menit, mean 125,9 ml / menit . Rata - rata kliren / alat tertinggi 182, 2 ml / menit , terendah 81,8 ml / menit dengan mean 130,45 ml / menit.

Pada uji regresi korelasi berganda yang melihat hubungan frekwensi pemakaian dialiser dengan angka kliren urea-n, didapatkan hasil yang tidak signifikan atau tidak bermakna, baik dengan melihat angka kliren urea-n akhir ataupun rata-rata kliren urea-n / alat. Dengan demikian maka penggunaan dialiser berulang tidak menjadikan angka kliren urea – n menurun, sehingga penggunaan dialiser berulang aman bagi penderita dilihat dari sisi kliren urea- n. Hasil yang sama juga didapatkan pada penelitian Martakusuma .

Sementara itu bila kita membandingkan pemakaian ginjal buatan berulang dengan yang baru dapat dilihat bahwa : bila dibandingkan secara bersama – sama pemakaian berulang tidak didapatkan penurunan kliren urea-n. Hal yang sama didapatkan oleh Martakusumah (1991) dengan ginjal CF 15-11 serta analisa data dengan *The Friedman Two ways analysis of variance by Ranks*. Namun bila dibandingkan satu persatu tampak bahwa penurunan kliren urea-n mulai terlihat pada pemakaian ke 4 (R3). Martakusumah (1991) dengan menggunakan ginjal CF 15 – 11 mendapatkan penurunan mulai terjadi pada pemakaian ulang ke 5 / pemakaian ke 6. Dengan hasil ini, penelitian kami merekomendasikan pemakaian ginjal buatan hanya sampai 4 kali saja, mengingat kemungkinan penuruna fungsi yang akan lebih besar pada pemakaian ginjal buatan berikutnya.

5.2. Perbandingan Urea reduction ratio (URR) ginjal bauatan baru dan pakai berulang

Urea extraction efficacy dapat juga dinyatakan secara sederhana dengan URR (urea reduction ratio). Pada penelitian ini didapatkan hasil angka rata – rata URR penggunaan dialiser baru (N) sebesar 52,43 % dan pada pemakaian ketiga kalinya (R2) didapatkan angka rata – rata sebesar 55,59 %, terlihat disini tidak ada penurunan angka URR pada penelitian ini.

Pada analisa yang dilakukan didapatkan hasil sebagai berikut : pada uji regresi korelasi berganda yang melihat hubungan frekwensi pemakaian dialiser dengan angka URR (baik menggunakan angka URR pada pemakaian dialiser yang terakhir

atau rata-rata URR / alat) didapatkan hasil tidak signifikan atau tidak bermakna, sehingga tidak didapatkan penurunan angka URR pada penggunaan dialiser berulang.. Dengan demikian didapatkan bahwa penggunaan dialiser secara berulang tidak menjadikan angka URR menjadi menurun.

Sementara itu bila kita membandingkan URR pada pemakaian berulang dengan yang baru didapatkan : bila dibandingkan secara bersama – sama pemakaian berulang dibanding baru tidak didapatkan penurunan URR secara bermakna, namun bila dibandingkan satu persatu didapatkan penurunan URR pada pemakaian yang ke 4 (R3). Hasil URR ini tidak kami bandingkan dengan penelitian lain karena belum ada peneliti lain yang meneliti URR. Dengan hasil ini penelitian ini merekomendasikan pemakaian hanya sampai 4 kali untuk menghindari penurunan URR yang lebih besar pada pemakaian selanjutnya.

KETERBATASAN PENELITIAN

- jumlah sampel yang terlalu sedikit karena keterbatasan waktu, sarana dan dana, serta masih banyaknya persediaan dialiser yang hampir kadaluwarsa sehingga untuk sementara program reuse dialiser dihentikan
- Masih belum dilakukannya proses pencucian dialiser dengan menggunakan protokol standar yang sudah ada, sehingga kerusakan dialiser lebih mudah terjadi.
- Penelitian ini hanya melihat efisiensi dialiser dari segi kliren urea-n dan URR saja tanpa melihat faktor yang lain misalnya infeksi nasokomial dll.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

1.1. KESIMPULAN

- 1.1.1. Pemakaian ulang ginjal buatan (dialiser) tidak menurunkan angka kliren urea – n
- 1.1.2. Pemakaian ulang ginjal buatan (dialiser) tidak menurunkan angka urea reduction ratio (URR)
- 1.1.3. Frekuensi pemakaian ginjal buatan (dialiser) berulang yang masih baik adalah 4 kali

1.2. SARAN

- 6.2.1 Se jauh menyangkut upaya penghematan biaya, penurunan kliren ure – n dan urea reduction ratio (URR) penggunaan ginjal buatan secara berulang dapat disarankan untuk dikerjakan.
- 6.2.2 Perlu dilakukan penelitian yang sama dengan jumlah sample yang lebih besar dan pengamatan yang lebih lama, serta dengan menilai semua aspek yang terkait dengan penggunaan ginjal buatan secara berulang, seperti penelitian infeksi nasokomial.

SUMMARY

Pengelolaan penderita gagal ginjal terminal (GGT) paling ideal adalah tranplantasi ginjal, namun mengingat banyaknya kendala yang ada maka pilihan yang paling baik adalah dialisis, baik hemodialisis atau peritoneal dialisis. Dalam pelaksanaan hemodialisis (HD) diperlukan biaya yang cukup besar, terlebih pada alat-alat HD yang sebagian besar import. Yang paling mahal adalah ginjal buatan / dialiser. Dalam keadaan krisis ekonomi, maka upaya penghematan dilakukan dengan penggunaan berulang ginjal buatan.

Penggunaan ginjal buatan pakai berulang memberikan keuntungan : penghematan biaya dan peningkatan biokompatibilitas, serta memberikan kerugian kemungkinan penurunan efisiensi, kontaminasi desinfektan / bakteri, tranmisi bakteri.

Penelitian ini dilakukan dengan disain penelitian komparatif, uji statistik menggunakan uji regresi korelasi berganda. Tempat unit hemodilalisis RS Dr kariadi Semarang, bulan September 1999 sampai januari 2000. Kriteria inklusi adalah penderita HD telah stabil dengan frekuensi 2 x / minggu atau 8-9 jam / minggu, hemodinamik stabil, telah menjalani HD minimal 3 bulan, umur maksimal 59 tahun. Penderita yang memenuhi kriteria inklusi diikuti sejak pemakaian dialiser baru dan berulang hingga maksimal. Diamati pemrosesan ulang , kelayakan dialiser, keadaan penderita selama menjalani HD. Dilakukan pemeriksaan priming volume dan clini test sebelum dialiser digunakan, dilakukan pengukuran ureum sebelum dan setelah HD. Kliren urea-n dan URR dilakukan dengan rumus, setelah dikonversi menjadi urea-n. Tujuan adalah mengetahui pengaruh penggunaan dialiser berulang terhadap kliren urea-n dan URR, serta mengetahui sampai berapakali dialiser masih layak digunakan berulang.

Telah diteliti 21 penderita GGT yang menjalani HD dengan dialiser pakai berulang, 16 (76,19 %) laki-laki dan 5 (23,81%) perempuan. Pemakaian berulang maksimal 7 kali dan mean pemakaian 5,1 kali karena alat sudah tidak layak lagi dipakai. Kliren urea-n dialiser baru rata-rata in vivo 126,15 ml/men dan in vitro 171,0 ml/men. Rata-rata isi kompartemen darah dialiser baru 70 ml, pemakaian ke tiga

67,72 ml, terjadi penurunan 3,2 %. Penilaian hubungan antara pemakaian dialiser berulang dengan baru didapatkan : pemakaian berulang tidak menurunkan kliren urea-n dialiser (multiple R = -0,16108 p = 0,485 dilihat pemakaian terakhir dan multiple R -0,0242 p= 0,917 0 dilihat rata-rata per alat) dan pemakaian berulang tidak menurunkan URR (multiple R = - 0,2475 p= 0,279 dilihat pemakaian terakhir dan multiple R= -0,0896 p= 0,699 dilihat rata-rata per alat). Penurunan kliren urea-n mulai terjadi pada pemakaian ke 4 (R3) dengan B unstandardized coefficient sebesar -0,0868 dan penurunan URR mulai terjadi pada pemakaian ke 4 (R3) dengan B unstandardized coefficient sebesar -0,184.

Kesimpulan penelitian ini adalah pemakaian dialiser secara berulang tidak menurunkan kliren urea-n dan angka URR dialiser, pemakaian sebaiknya dihentikan setelah pemakaian ke 4 (R3) karena mulai terjadi penurunan kliren urea-n dan URR.

SUMMARY

Most ideal management of terminal kidney failure (GGT) is kidney transplantation, but, considering the existing barriers, then the better choice is dialysis, both hemo dialysis and peritoneal dialysis. In performance of hemodialysis (HD), it is necessary to have sufficient great fund, moreover in HD tools, in which most of them are imported. The most expensive is artificial kidney/dialyzer. In economic crisis condition, then efficiency is made by repeatedly use of artificial kidney.

The repeatedly use of artificial kidney gives advantages: cost efficiency and increased bio-compatibility and it also gives disadvantages, decreased efficiency, disinfectant contamination/bacteria, bacterium transmission.

This research was conducted by comparative research design, statistical test using multiple correlative regression test. Location research was in RS. Dr. Kariadi Semarang hemodialysis unit (RS) from September 1999 to January 2000. Inclusive criteria were HD patient was already stable associated to frequency was 2x/week or 8 – 9 hours/week, stable hemo-dynamic, has passed HD for 3 minimum months, maximum age of 9 years. The patient meeting inclusive criteria was followed since use of new dialyzer and repeatedly up to maximum. The repeated processing was observed, feasibility of dialyzer, patient condition for HD treatment. Priming volume and priming test were examined before dialyzer was used, ureum was measured before and after HD. Cliren urea-n and URR were treated by formula after conversion into urea-n. The goal is to understand the repeatedly use of dialyzer against urea-n and URR and understand how many times dialyzer was used repeatedly and properly.

21 GGT patients with HD treatment by repeated dialyzer use were examined, 16 (76.19%) males and 5 (23.81%) females. The repeatedly use was maximum 7 x and mean use was 5.1x because the tool was no longer proper to use. New cliren urea-n dialyzer in vivo average was 126.15 ml/men and in vitro was 171.0 ml/men. Average new dialyzer compartment content was 70 ml, third use was 67.72 ml, decrease was 3.2%. Estimation of relationship between repeatedly use of new dialyzer was just obtained. The repeatedly use did not decrease cliren urea-n dialyzer (multiple R = 0.16108 p = 0.485 was seen from the final use and (multiple R = 0.0242 p = 0.9170 was seen from average/tool. And

repeatedly use did not decrease URR (multiple R = -0.2475 p = 0.279) was seen from final use and (multiple R = -0.0896 p = 0.699, was seen from average/tool). The decrease in clirin urea-n started to take place at fourth use (R3) with B unstandardized coefficient as much as -0.0868 and decreased URR started to take place at fourth use (R3) with B unstandardized coefficient as much as -0.184.

Conclusion of this research was that repeated use of dialyzer did not decrease cliren urea-n and dialyzer URR rate, the use should be stopped after fourth use (R3) because decrease in clirin urea-n and URR occurred.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sidabutar RP, Suhardjono, Kapojos EJ. Gagal ginjal kronik. Dalam : Soeparman (ed). Ilmu Penyakit Dalam. Balai penerbit FKUI. Jakarta, 1990 : 349 – 62
2. Sidabutar RP, Susalit E, Raharjo Pudji. Dialisis dan transplantasi ginjal. Dalam : Soeparman (ed). Ilmu Penyakit Dalam .Balai penerbit FKUI. Jakarta,1990 : 382 – 92
3. Sukandar E. Prosedur teknik hemodialisis (HD). Dalam : Nefrologi klinik. Edisi II. Penerbit ITB Bandung 1997 : 424 – 71
4. Wing AJ, Brunner FP, Brynger HO,et.al. Mortality and morbidity of reusing dialyzer : a report by the registration committee of the european Dialysis and Transplant association. BMJ 1978 ; 2 : 853 – 5
5. Pollak VE, Kant KS, Parnell SL, Levin NW. Repeated use of dialyzers is safe : long term observation on morbidity and mortality in patient with end stage renal disease. Nephron 1986 ; 42 : 217 – 23
6. Martakusumah AH. Laporan penelitian : Perbandingan bio-kompatibilitas dan kliren urea – n antara ginjal buatan baru dan pakai berulang. 1991
7. Lewin NW, Zasuwa GA, Dumler FJ. Dialyzer Reuse. In : Daurgirdas JT, Ing TS (eds). Handbook of Dialysis. Little brown and company. Boston / Toronto 1988 : 99 – 120
8. Parsudi I. Beberapa aspek pengelolaan konservatif gagal ginjal kronik. Dalam : Prijanto P, Sugiri, Sutikno (eds). Pendidikan kedokteran berkelanjutan ke II. Ilmi penyakit Dalam. Badan penerbit UNDIP 1997 : 97 – 108
9. Ross EA, Barri YMH. Hemodialisis.Dalam : Tisher CC, Wilcox CS (eds) Buku saku nefrologi. Penerbit buku kedokteran EGC : 282 – 97
10. David S, Cambi . Haemodialysis and peritoneal dialysis. Medicine 1995 : 151 – 5
11. Pastan S, Bailey J. Dialysis therapy. N Engl J Med 1998 ; 338 : 1428 - 37
12. Stone JVC. Hemodialysis aparatus. In : Daurgirdas JT, Ing TS (eds) Handbook of dialysis. Little brown and company. Boston / Toronto 1988 : 106 –15

13. Stone JVC, Daurgirdas JT. Physiologic principles. In : Daurgirdas JT, Ing TS (eds) Handbook of dialysis. Little Brown and company. Boston / Toronto 1988 : 11 – 20
14. Carpenter CB, lazarus JM. Dialysis and transplantaion in the treatment of renal failure. In : Isselbacher KJ, Braunwald E, Wilson J, Martin JB, et.al. (eds) Harrison's principles of internal medicine. 14 th ed. Mc Graw-Hill, inc. Health professions division. New York 1997 : 1520 – 9
15. Roesli RMA. Hemodiaalisis di Indonesia, kuliah umum. Dalam : Naskah lengkap. Konggres nasional VII Pertemuan ilmiah Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri). Semarang, 1999 : 79 – 99
16. Odgen DA. Dialyzer reuse. In : Nissenson AR, Fine RN, Gentle DF (eds). Clinical dialysis, 2 nd ed. USA : Appleton and Lange 1990: 2 – 9
17. Levin NW, Parnell SL, Prince HN, et. al. The use of heated citrat acid for dialyzer reprocessing . J Am Soc Nephrol 1995 ; 6 : 1 – 7
18. Bregman H, Daurgirdas JT, Todd S. Complications during hemodialysis. In : Daurgirdas JT, Ing TS (eds) Handbook of dialysis. Little brown and company. Boston / Toronto 1988 : 106 – 15
19. Task Force on Reuse of Dialyzer, Council on Dialysis, National Kidney Foundation. National Kidney Foundation report on dialyzer reuse. Am J Kidney Dis 1997 ; 30 : 859 – 71
20. Feldman HI, Kinoshian M, Kilker WB, et.al. Effect of dialyzer reuse on survival of patients treated with hemodialysis. Jama 1996; 276 : 620 –5
21. Webel SF, Schoendorf K, Bland LA, et.al. An outbreak of gram negative bloodstream infections in chronic hemodialysis patients. Am. J Nephrol 1995; 15 : 1 – 4
22. Deane N, Wilkerman RJ. Multiple use of hemodialysis. In : maher JF (ed) Replacement of renal function by dialysis, 3 rd ed. Netherlands : Kluwer academy publisher 1989 : 402 – 5

23. RSKG Ny. RA Habibie. Penggunaan dan prosedur pembuatan ginjal buatan pakai berulang (dializer reuse)
24. Depner TA. Prescribing hemodialysis : a guide to urea modeling. Boston : Kluwer Academic, 1991
25. Ifudu O. Care of patients undergoing hemodialysis. N Engl J Med 1998; 339 : 1054 – 62
26. Ismail N, Becker BN, Hakim RM. Water treatment for hemodialysis. Am J Nephrol 1996 ; 16 : 60 – 72
27. Kaplan LA. Urea. In : Kaplan LA. Methods in clinical Chemistry.
28. Nipro hollow fiber type dialyzer FB- T Series Descriptuon. Nipro Japan
29. Madyono B, Moeslichan S, Sastroatmoro S,et.al. Perkiraan besar sampel. Dalam : Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar – dasar metodologi penelitian klinis. Penerbit Binarupa Aksara Jakarta, 1995 : 187 - 212