



UNIVERSITAS INDONESIA

**GAMBARAN ADEKUASI DIALISIS PADA PASIEN GAGAL
GINJAL TERMINAL YANG MENJALANI TERAPI
HEMODIALISIS DI RUANG HEMODIALISA
RUMAH SAKIT F JAKARTA**

SKRIPSI

INAYAH

1406649800

FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN

PROGRAM STUDI SARJANA

DEPOK

JULI 2017



UNIVERSITAS INDONESIA

**GAMBARAN ADEKUASI DIALISIS PADA PASIEN GAGAL
GINJAL TERMINAL YANG MENJALANI TERAPI
HEMODIALISIS DI RUANG HEMODIALISA
RUMAH SAKIT F JAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Keperawatan

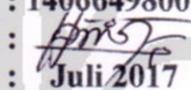
INAYAH

1406649800

**FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN
PROGRAM STUDI SARJANA
DEPOK**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Inayah
NPM : 1406649800
Tanda Tangan : 
Tanggal : Juli 2017

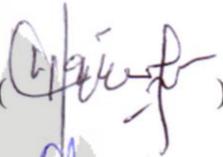
HALAMAN PENGESAHAN

Karya Ilmiah Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Inayah
NPM : 1406649800
Program Studi : Pendidikan Sarjana Keperawatan
Judul Skripsi : Gambaran Adekuasi Dialisis Pasien Gagal Ginjal Terminal yang Menjalani Hemodialisis di Jakarta

Telah berhasil dipertahankan dihadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Keperawatan pada Program Studi Sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia.

Pembimbing : Lestari Sukmarini,S.Kp., MNS

()

Penguji 1 : Chiyar Edison Sunaryo,S.kep.,M.Sc.

()

Penguji 2 : Liya Arista,Ns.Sp.Kep.M.B.,M.Kep.

()

Tempat : Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia Depok

Bulan : Juli 2017

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul “Gambaran Adekuasi Dialisis Pasien Gagal Ginjal Terminal yang menjalani hemodialisis di Ruang hemodialisis RSFJakarta” sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Ilmu Keperawatan di Universitas Indonesia. Selama proses penyusunan skripsi ini penulis mendapatkan banyak dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

- (1) Ibu Dra. Junaiti Sahar S.Kp, M.App.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia.
- (2) Ibu Riri Maria S.Kp., MANP selaku Ketua Program Sarjana Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia dan koordinator mata ajar skripsi.
- (3) Ibu Dessie Wanda S.Kp.,M.Sc selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan Motivasi dan dukungan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
- (4) Ibu Lestari Sukmarini S.Kp., MNS sebagai pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu memberikan bimbingan, masukan dan motifasi yang sangat bermanfaat dalam penyusunan proposal skripsi ini.
- (5) Ibu Dikha Ayu Kurnia Ns. M.Kep., Sp. Kep.MB sebagai penguji proposal yang telah memberikan masukan yang membangun kepada penyempurnaan penelitian ini.
- (6) Bapak Chiyar Edison Sunarya Ns., S.Kep., M.Sc. selaku penguji skripsi yang telah memberikan masukan yang membangun kepada penyempurnaan penelitian ini.
- (7) Ibu Liya Arista Ns., M.Kep., Sp.KMB. selaku penguji skripsi yang telah memberikan banyak masukan yang membangun kepada penyempurnaan penelitian ini.
- (8) Seluruh dosen dan civitas akademika Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia.
- (9) Pihak RS F Jakarta yang banyak memberikan dukungan, bantuan penuh sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

- (10) Suami dan ananda tercinta yang selalu mendoakan dan memotivasi dalam setiap proses penyusunan proposal skripsi ini.
- (11) Teman-teman seperjuangan inspiratif S1 Keperawatan 2014 di Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia.
- (12) Seluruh Staf ruang Hemodialisa RSF yang memberikan dukungan dalam menyelesaikan proposal skripsi ini.
- (13) Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penyusunan proposal skripsi ini yang tidak saya sebutkan satu persatu.

Semoga Allah memberikan balasan keberkahan atas segala bantuan. Penulis menyadari proposal skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk proposal skripsi ini.

Depok, Juli 2017

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Inayah

NPM : 1406649800

Program Studi : Ilmu Keperawatan

Fakultas : Ilmu Keperawatan

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia Hak Bebas Royalty Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas skripsi saya yang berjudul :

Gambaran Adekuasi Dialisis Pasien Gagal Ginjal Terminal yang Menjalani Hemodialisis Di Ruang Hemodialisa RSUP Fatmawati Jakarta

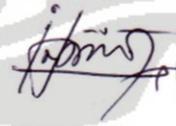
Dengan hak bebas Royalty Non-eksklusif ini, Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media atau memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan laporan penelitian saya tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada Tanggal : Juli 2017

Yang menyatakan



(Inayah)

ABSTRAK

Nama : Inayah
Program Studi : Ilmu Keperawatan
Judul : Gambaran Adekuasi Dialisis pada Pasien Gagal Ginjal Terminal yang Menjalani Terapi hemodialisis di Ruang Hemodialisa RS F Jakarta

Kerusakan ginjal pada gagal ginjal terminal bersifat *irreversible*, sehingga membutuhkan terapi pengganti ginjal, salah satunya adalah hemodialisis. Unit hemodialisa di rumah sakit F Jakarta telah menerapkan terapi hemodialisis dengan durasi hemodialisis 6-8 jam/minggu, belum sesuai dengan rekomendasi Pernefri 10-12 jam/minggu. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran adekuasi dialisis secara kuantitatif dan kualitatif pasien gagal ginjal yang menjalani hemodialisis di rumah sakit F. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan jumlah sampel 100 pasien hemodialisis yang diambil dengan teknik *consecutive sampling*. Hasil penelitian didapatkan adekuasi dialisis kuantitatif adalah rata-rata $Kt/V = 1,417$ dan URR 69,72%; adekuasi dialisis kualitatif adalah rerata albumin 3,49 mg/dl, tekanan darah 145,42/89,44 mmHg, kadar hemoglobin serum 9,03 gr/dl, nilai kalsium 8,22 mEq/L, nilai fosfat 4,81 mg/dl dan lebih dari separuh peningkatan berat badan kategori sedang 61%. Kesimpulan adekuasi dialisis Rumah Sakit F di Jakarta adalah baik. Hasil penelitian ini menyarankan agar melakukan penelitian lanjutan mengenai angka keberlangsungan hidup, dan angka kematian, dan angka kunjungan rawat inap yang terjadi pada unit hemodialisis Rumah Sakit F Jakarta.

Kata kunci: adekuasi hemodialisis, gagal ginjal terminal

ABSTRACT

Name : Inayah
Study Program : Nursing Science
Title : Description of dialysis adequacy End Stage Renal Disease
Patient undergoing Hemodialysis of General Hospital F in
Jakarta

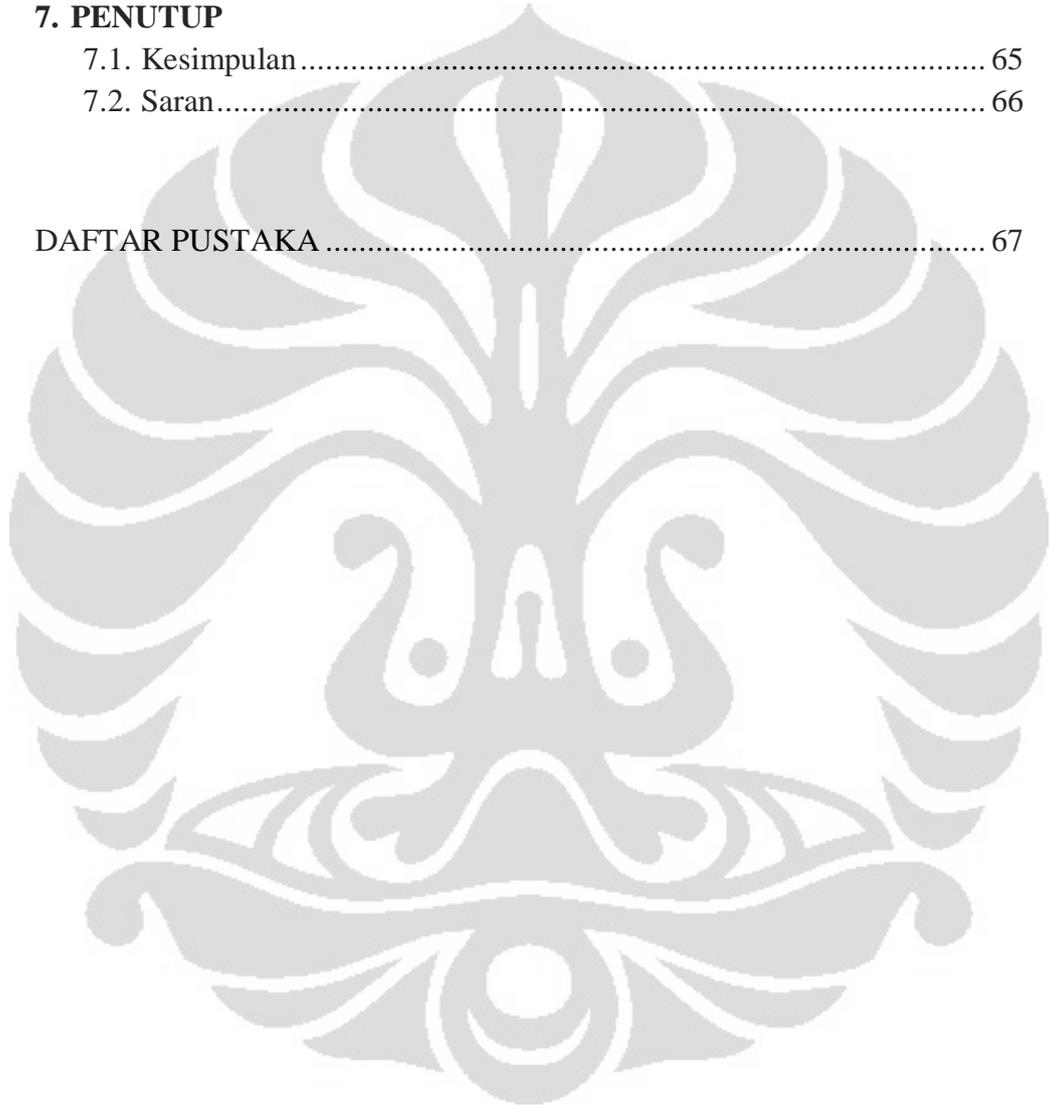
The damage of kidney in end stage renal disease patient is irreversible, then replacement kidney therapy is needed which hemodialysis is one of the most frequent as sues therapy. Hemodialysis unit in General Hospital of F Jakarta held hemodialysis with 3-4 hour in each sesion or 6-8 hour in a week. Purpose of this research is founded description of adequacy hemodialysis end stage renal disesasi undergoing hemodialysis in General Hospital F Jakarta. A Descriptive researc with a sampel are 100 sample. The results of this research arethe average of Kt/V =1,417, URR 69,72%, albumin 3,49 mg/dl, blood pressure 145,42/89,44 mmHg, haemoglobin serum 9,03 gr/dl, calcium serum 8,22 mEq/L, phosphate serum 4,81 mg/dl and more half of interdialysis weight gain in moderate category 61%. The conclusion is hemodialysis adequacy in General Hospital FJakarta is good, and adequacy affected by ureum post dialysis and interdialysis weight gain. Suggestions for future research is to have a new research about survival rate, mortality rate, and inpatient visit to patient in hemodialysis unit General Hospital F Jakarta.

Keywords: adequacy, descriptive, end stage, hemodialysis, renal disease

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORIGINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR BAGAN	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
1. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Tujuan Penelitian	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	5
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penyakit Gagal Ginjal Terminal	7
2.2. Konsep Hemodialisis.....	10
2.3. Adekuasi Hemodialisis	15
2.4. Peran Perawat di Ruang Hemodialisis	28
2.5. Kerangka Teori	30
3. KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL	
3.1 Kerangka Konsep	31
3.2 Definisi Operasional.....	32
4. METODE PENELITIAN	
4.1. Desain Penelitian.....	36
4.2. Populasi dan Sampel	36
4.3. Waktu dan Tempat Penelitian	37
4.4. Etika Penelitian	37
4.5. Alat Pengumpulan Data.....	38
4.6. Prosedur Pengumpulan Data.....	38
4.7. Alur Penelitian	39
4.8. Pengolahan Data.....	40

5. HASIL PENELITIAN	
5.1. Karakteristik Responden	43
5.2. Adekuasi Hemodialisis.....	45
6. PEMBAHASAN	
6.1. Karakteristik Pasien	49
6.2. Adekuasi Hemodialisis Kuantitatif	52
6.3. Adekuasi Hemodialisis Kualitatif	57
6.4. Keterbatasan Penelitian	63
7. PENUTUP	
7.1. Kesimpulan.....	65
7.2. Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	67



DAFTAR SKEMA

Skema 2.1 Kerangka Teori.....	30
Skema 3.1 Kerangka Konsep.....	31
Skema 4.1 Alur Penelitian.....	40



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Pencatatan Adekuasi hemodialisis
Lampiran 2 Lembar Pencatatan Karakteristik Responden



BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit gagal ginjal terminal merupakan kondisi penurunan fungsional ginjal yang bersifat *irreversible* yang ditunjukkan dengan penurunan nilai Glomerular Filtration Rate (GFR) yaitu $<15\text{ mL}/\text{min}/1,73\text{ m}^2$ dari nilai GFR pada manusia umumnya adalah $90\text{--}120\text{ mL}/\text{min}/1,73\text{ m}^2$. Nilai GFR pada pasien gagal ginjal terminal mempunyai arti bahwa kehilangan fungsi ginjal mencapai 90% atau lebih (NKF-DOQI, 2002). Pasien gagal ginjal akan mengalami kehilangan pengaturan yang dilakukan oleh ginjal, meliputi fungsi regulasi cairan dan elektrolit, fungsi ekskresi yaitu pembuangan produk sisa metabolisme, fungsi hormonal, regulasi pembentukan sel darah merah, metabolisme kalsium (Black & Hawks, 2009; Kliger, 2010). Penyakit gagal ginjal terminal merupakan penyakit yang bersifat kronik dan menetap (*irreversible*) bila nilai GFR $<15\text{ mL}/\text{menit}$ atau kerusakan ginjal yang berlangsung selama minimal 3 bulan (William & Wilkins, 2015). Jumlah penderita gagal ginjal di dunia mengalami peningkatan dari tahun ketahun, tercatat pada akhir tahun 2011 penderita gagal ginjal mencapai 2.786.000 orang dan 77,7% jumlah tersebut menjalani terapi hemodialisis (WHO, 2011). Jumlah penderita gagal ginjal di Indonesia berdasarkan data Pernefri tahun 2013 mencapai 90.000 orang dan 21% dari jumlah tersebut menjalani terapi hemodialisis.

Kerusakan ginjal pada pasien gagal ginjal terminal bersifat *irreversible*, sehingga penatalaksanaan terapi bertujuan untuk mengganti fungsi ginjal tersebut. Terapi pengganti ginjal dapat dilakukan dengan hemodialisis, dialisis peritoneal dan transplantasi ginjal. Terapi ini bukan sebagai memperbaiki kerusakan tapi untuk meminimalkan dampak dari kerusakan fungsi ginjal. Kerusakan yang paling umum terjadi di ginjal adalah kegagalan fungsi ekskresi untuk mengeluarkan zat sisa metabolisme serta regulasi cairan sehingga terjadi penumpukkan cairan dan zat sisa metabolisme berupa ureum dan kreatinin. Penumpukkan zat sisa metabolisme yang bersifat racun atau merusak di dalam tubuh bila tidak dikeluarkan. Terapi pengganti ginjal ini berfungsi untuk menggantikan fungsi

ginjal dalam mengeluarkannya sehingga dapat memperpanjang harapan hidup pasien. Terapi modalitas yang paling dipilih pasien gagal ginjal di beberapa negara baik maju dan berkembang seperti negara Malaysia, Taiwan, dan Indonesia adalah hemodialisis. Prevalensi pasien gagal ginjal terminal yang melakukan dialisis di Malaysia di tahun 2001 adalah 7387 dan pada tahun 2010 mengalami peningkatan mencapai 23.000 pasien (Yusp, 2013). Pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis di Taiwan mencapai 95% (Chen, 2010). Data ini juga sejalan dengan *United State Renal Data System* menngambarkan tahun 2012 pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis mencapai 92% (Collins, 2011). Laporan Registrasi Ginjal Indonesia (2012) jumlah pasien yang menjalani hemodialisis 6.961 (45,33%).

Hemodialisis merupakan proses penyaringan sampah metabolisme dengan menggunakan membran semi-permabel (*dialyzer*) sebagai ginjal pengganti. Keberhasilan hemodialisis untuk memperpanjang harapan hidup pasien gagal ginjal terminal digambarkan dengan prevalensi pasien gagal ginjal terminal dapat bertahan selama 5 tahun di Amerika mengalami peningkatan dari 29% menjadi 34% (Teng, 2013). *National Institute Diabetes Digestive and Kidney Disease* (NIDDK) juga mendapatkan data yang sejalan, yaitu pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis mampu bertahan hidup 5 tahun mencapai 35,8%. Dengan demikian hemodialisis dapat menjadi sebuah harapan bagi pasien gagal ginjal untuk dapat bertahan hidup lebih lama. Kualitas terapi hemodialisis harus menjadi fokus untuk dipertahankan bahkan ditingkatkan agar efektif dalam meningkatkan kualitas pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis (Teng, 2013).

Angka statistik kematian pada pasien yang menjalani hemodialisis sekitar 18%. Pasien yang dirawat 1,94 kali lebih tinggi dibanding populasi general yang berlangsung sekitar setiap 14 hari. Sehingga bisa ditarik kesimpulan, pasien yang kerumah sakit untuk perawatan adalah kondisi yang tidak stabil. Banyak faktor yang menyebabkan kondisi yang tidak stabil salah satunya proses hemodialisis yang tidak dikuti ataupun yang tidak maksimal. Peningkatan mutu hemodialisis

menjadi salah satu yang diperhatikan untuk mencapai kualitas hidup, biaya kesehatan, angka kesakitan dan angka kematian dapat dicapai lebih baik. Tercapainya tujuan hemodialisis ditandai dengan keberhasilan tindakan hemodialisis yang dilakukan, yaitu terpenuhinya kriteria adekuasi dialisis. Adekuasi hemodialisis adalah terpenuhinya kecukupan dosis hemodialisis untuk mendapatkan hasil yang adekuat pada pasien penyakit ginjal terminal.

Adekuasi dapat diketahui dengan kuantitatif dan kualitatif, adekuasi hemodialisis secara kuantitatif dengan menghitung Kt/V dan atau URR (*Urea Reduction Rate*). Perhitungan Kt/V adalah rasio dari bersihan urea dan waktu hemodialisis dengan volume waktu distribusi urea dalam cairan tubuh pasien. URR adalah presentasi dari ureum yang dapat dibersihkan dalam sekali tindakan hemodialisis. Target penurunan kadar urea darah pasca dialisis berkisar antara 50-75% dari pra dialisis (Kallenbach, 2005). Secara kualitatif keberhasilan tindakan hemodialisis ditandai dengan terpenuhinya kriteria adekuasi hemodialisis, antara lain: keadaan umum dan nutrisi yang baik; tekanan darah normal; tidak ada gejala akibat anemia; tercapai keseimbangan air, elektrolit dan asam basa; metabolisme kalsium, dan fosfor terkendali serta tidak terjadi osteodistrofi renal; tidak didapatkan komplikasi akibat uremia; tercapai rehabilitasi pribadi; keluarga dan profesi; kualitas hidup yang memadai (*National Kidney Foundation-Dialysis Outcomes Quality Initiative*, NKF – DOQI, 2006).

Rumah Sakit Umum Pusat (RSUP) Fatmawati sebagai salah satu Rumah Sakit rujukan nasional tipe A merupakan tempat pendidikan, pelatihan dan penelitian. RS F Jakarta telah terakreditasi *Joint Commission International* (JCI) selama dua kali yaitu pada tahun 2013 dan 2016. Pada unit hemodialisis, RS F Jakarta mempunyai 28 mesin hemodialisis dengan total pasien sebanyak 120 pasien pada tahun 2014 dan meningkat menjadi 189 pasien pada tahun 2015. Pelayanan hemodialisis dibagi 3 shift dengan waktu masing-masingnya 4 jam selama dua kali seminggu. Rata-rata jumlah pasien yang menjalani hemodialisis di RS F Jakarta setiap harinya berjumlah 57 orang pasien. Dari segi jumlah tenaga, unit hemodialisis RS F Jakarta memiliki 4 orang tenaga dokter dan 26 orang perawat.

Tenaga perawat di RS F Jakarta sebagian besar sudah memiliki sertifikat hemodialisis yaitu sebanyak 20 orang dan sisanya sebanyak 6 orang belum memiliki sertifikat hemodialisis. Berdasarkan tingkat pendidikan perawat di unit hemodialisis RS F Jakarta, sebagian besar masih berlatar belakang pendidikan D3 Keperawatan yaitu sebanyak 19 orang dan sisanya sebanyak 7 orang sudah berlatarbelakang pendidikan S1 Keperawatan.

Salah satu upaya mencapai pemenuhan kriteria adekuasi dialisis kepada setiap pasien hemodialisis, Ruang hemodialisis RS F Jakarta sejak tahun 2014 hingga sekarang telah melakukan penggunaan dializer Polynephron High Flux ELISIO-13H dengan koefisien ultrafiltrasi 64 mL/jam x mmHg. Cairan dialisat yang digunakan adalah larutan bicarbonat (NaHCO_3) dengan kecepatan aliran dialisat (Q_d) 500 mL/menit, kecepatan laju alir darah rata-rata (Q_b) 150–300 mL/menit. Pembiayaan ditanggung 100% oleh BPJS bagi peserta BPJS termasuk pemberian medikasi bagi pasien anemia seperti terapi eritopoitein (dua kali dalam seminggu/setiap hemodialisis) dan terapi zat besi (jika diindikasikan). Profil RS F Jakarta yang masih menggunakan jumlah dosis kurang dari 10 jam seminggu dengan dukungan sarana hemodialisis yang baik, peneliti ingin mengetahui lebih lanjut gambaran adekuasi dialisis pada pasien yang menjalani terapi hemodialisis di RS F Jakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Pasien gagal ginjal terminal membutuhkan terapi pengganti ginjal untuk memperpanjang kehidupannya. Terapi pengganti ginjal yang banyak dipilih adalah hemodialisis. Hasil penelitian banyak menggambarkan bahwa hemodialisis dapat meningkatkan angka harapan hidup pasien gagal ginjal terminal. Kualitas hemodialisis juga harus menjadi fokus karena tidak jarang angka kematian pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis juga meningkat. Sebagai sebuah rumah sakit yang sudah terstandar JCI selama dua kali dan merupakan rumah sakit tipe A dengan akreditasi paripurna dari KARS, RS F Jakarta menjalankan unit hemodialisis dengan fasilitas yang baik serta dukungan penuh dari BPJS. Dosis waktu hemodialisis yang masih berjalan 4 jam dengan frekuensi

2 kali perminggu belum sama dengan standar acuan Pernefri masih dibawah dari dosis yang ditetapkan oleh Pernefri yaitu 10-15 jam perminggu. Dengan kondisi tersebut peneliti tertarik mengetahui lebih lanjut mengenai gambaran adekuasi dialisis pada pasien gagal ginjal terminal yang menjalani terapi hemodialisis di RSUP F Jakarta.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran adekuasi dialisis pada pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis di RSF Jakarta.

1.3.2 Tujuan Khusus

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengidentifikasi gambaran karakteristik responden meliputi usia, jenis kelamin, tingkat pendidikan, lama menjalani hemodialisis dan jenis pekerjaan pada pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis di RS F Jakarta.
2. Mengidentifikasi gambaran adekuasi dialisis secara kuantitatif, meliputi: URR dan Kt/V pada pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis di RS F Jakarta.
3. Mengidentifikasi gambaran adekuasi dialisis secara kualitatif, meliputi: status nutrisi, tekanan darah, kadar hemoglobin, kadar kalsium, kadar fosfat, dan peningkatan berat badan interdialisis pada pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis di RS F Jakarta.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Pelayanan Keperawatan di Rumah Sakit

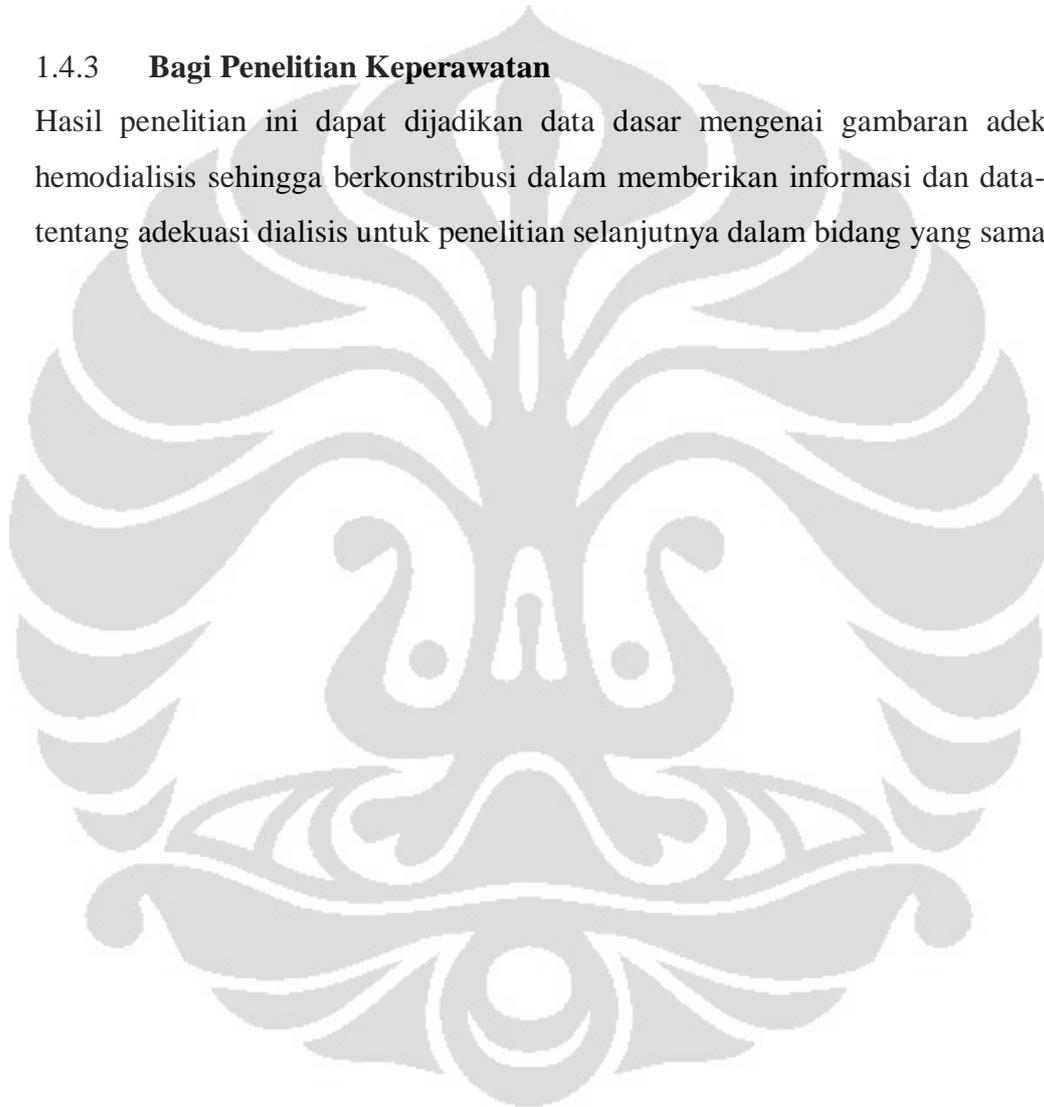
Hasil penelitian ini dapat memberikan masukan bagi pelayanan keperawatan mengenai gambaran adekuasi hemodialisis sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam upaya peningkatan pemberian asuhan keperawatan terhadap kecukupan dialisis pada pasien yang menjalani terapi hemodialisis.

1.4.2 **Bagi Ilmu Keperawatan**

Hasil penelitian ini dapat menambah khasanah keilmuan keperawatan, pengetahuan dan pemahaman mengenai gambaran adekuasi hemodialisis sehingga meningkatkan kualitas asuhan keperawatan yang tepat dan efektif pada pasien yang menjalani terapi hemodialisis sehingga dapat tercapainya peningkatan kualitas hidup pasien.

1.4.3 **Bagi Penelitian Keperawatan**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan data dasar mengenai gambaran adekuasi hemodialisis sehingga berkontribusi dalam memberikan informasi dan data-data tentang adekuasi dialisis untuk penelitian selanjutnya dalam bidang yang sama.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab 2 menjelaskan tentang tinjauan teori atau konsep tentang gagal ginjal terminal, yang terdiri dari pengertian penyakit gagal ginjal terminal, indikasi hemodialisis, manifestasi klinis penyakit ginjal terminal, konsep adekuasi hemodialisis yang terdiri dari pengertian, prinsip, komponen-komponen hemodialisis, adekuasi hemodialisis, dampak ketidakadekuatan hemodialisis, dan kerangka teori.

2.1 Penyakit Gagal Ginjal Terminal

2.1.1 Pengertian Penyakit Gagal Ginjal Terminal

Penyakit gagal ginjal terminal terjadi karena kegagalan ginjal berfungsi yang bersifat *irreversible* dengan nilai GFR $<15 \text{ mL/menit} \cdot 1.73 \text{ m}^2$ dari nilai normal $90\text{-}120 \text{ mL/menit} \cdot 1.73 \text{ m}^2$ atau dengan kata lain hanya $<20\%$ fungsi ginjal yang masih berfungsi (Black & Hawks, 2007; Daugirdas, 2015). Penyakit gagal ginjal terminal ini adalah penyakit kronis dan terminal yang telah berlangsung menetap minimal 3 bulan (Black & Hawks, 2007; Daugirdas, 2015). Kegagalan fungsi ginjal ini meliputi kemampuan tubuh gagal untuk mempertahankan regulasi keseimbangan cairan dan elektrolit, kegagalan dalam fungsi ekskresi zat sisa metabolisme sehingga terjadi penimbunan cairan, gangguan keseimbangan elektrolit, sisa produk metabolisme didalam tubuh, uremia (retensi urea dan sampah nitrogen lain dalam darah). Masalah yang timbul akibat penimbunan cairan, gangguan elektrolit serta uremia dapat membahayakan tubuh bahkan akan menyebabkan kematian (Smeltzer, 2010).

2.1.2 Manifestasi Klinik Gagal Ginjal Terminal

Gambaran klinik pasien gagal ginjal terminal merupakan gambaran fungsi ginjal yang gagal serta manifestasi tambahan dari penyakit yang mendasari kenapa gagal ginjal terjadi. Etiologi gagal ginjal terminal dapat terjadi akibat kondisi pre renal seperti penyakit hipertensi, diabetes mellitus, dan penyakit kardiovaskuler lainnya. Pada kondisi intra renal diakibatkan oleh infeksi intra renal, penyakit autoimun pada ginjal, batu ginjal dan penyakit bawaan kongenital. Post renal dapat

diakibatkan oleh obstruksi buli, infiltrasi kanker ke arah ureter dan buli, keganasan buli, uretralithiasis, batu buli atau infeksi saluran kemih. Gambaran klinis penyakit ginjal tahap akhir adalah gangguan mekanisme fungsi ginjal dalam regulasi renin-angiotensin-aldosteron sehingga mempengaruhi tekanan darah pasien menjadi cenderung tinggi. Fungsi ginjal dalam metabolisme kalsium berpengaruh karena ketidakmampuan ginjal dalam pengaktifan vitamin D yang berperan dalam metabolisme kalsium, osteodistrofi renal dan penyakit tulang lainnya dapat terjadi. Fungsi ginjal pada sistem endokrin/hormon dapat menyebabkan adanya degradasi insulin serta kerusakan prostaglandin (Thomas, 2002 & Sukandar, 2013).

Fungsi ginjal pada sistem hematologi adalah memproduksi eritropoetin yang bekerja untuk produksi sel darah merah. Kegagalan fungsi ginjal memproduksi eritropoetin menyebabkan anemia pada pasien gagal ginjal terminal. Toksik uremia juga mempunyai pengaruh kepada masa hidup sel darah merah. Usia sel darah merah akan memendek akibat hemolisis karena toksik uremia, disamping itu kekurangan besi dan asam folat dapat terjadi pada pasien gagal ginjal terminal juga memperberat kondisi anemia. Defisiensi besi dan asam folat dikarenakan kekurangan asupan makanan, pasien gagal ginjal rentan terjadi malnutrisi dikarenakan nafsu makan berkurang akibat *forst uremikum* sehingga menyebabkan tidaknyaman pada lambung dan mulut pasien. Kekurangan zat besi juga diakibatkan oleh hilangnya zat besi saat hemodialisis. Trombositopenia dan leukopenia juga dapat terjadi akibat toksik uremia serta kehilangan faktor produk darah (faktor pembekuan darah dan leukosit) juga dapat menyebabkan mudah terjadi pendarahan dan pasien rentan terkena infeksi (Sukandar, 2013; Black & Hawk, 2014; Daurgidas & Ing, 2006).

Kegagalan fungsi ginjal pada keseimbangan cairan elektrolit menyebabkan penumpukkan cairan di dalam tubuh pasien baik terjadi di ekstermitas, rongga abdomen/asites ataupun paru. Kondisi penumpukkan cairan dapat menyebabkan peningkatan frekuensi nafas, nafas dangkal, dispnea, pada auskultasi akan terdengar *crackles*. Peningkatan cairan intravaskuler menyebabkan peningkatan

beban jantung dan komplikasi ini dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah, tekanan nadi, distensi vena jugularis, waktu pengisian vena perifer yang melambat lebih dari lima detik. Penumpukkan cairan terlihat pada penambahan berat badan pada pasien gagal ginjal terminal. Penambahan berat badan 2% dari berat badan normal merupakan kelebihan ringan, penambahan 5% merupakan kelebihan sedang dan penambahan 8% merupakan kelebihan berat (Kozier, 2004). Kelebihan cairan yang berpindah ke jaringan menyebabkan pasien akan mengalami keluhan seperti mual dan kembung. Penumpukkan cairan pada sel-sel otak menyebabkan pasien mengeluh sakit kepala, pusing, bingung, kelemahan, parathesis dan bisa terjadi letargis (Porth, 1998; Black & Hawks, 2005; Ignatavicius & Workman, 2006).

Kegagalan fungsi ginjal dalam keseimbangan elektrolit dapat menyebabkan peningkatan fosfat dan kalium karena penurunan sekresi kalium dan fosfat ke dalam tubulus ginjal untuk dibuang. Hiperfosfat dan hiperkalemi menyebabkan peningkatan kerja jantung dan bisa menyebabkan perburukkan sistim kardiovaskuler. Natrium dapat menurunkan kadarnya karena delusi retensi air, dan kegagalan mekanisme natrium juga menyebabkan peningkatan natrium yang juga berkontribusi pada hipertensi dan gagal ginjal (Black, 2014).

2.1.3 Penatalaksanaan Gagal Ginjal Terminal

Penatalaksanaan pada pasien gagal ginjal terminal adalah terapi pengganti ginjal yang dilakukan seumur hidup pasien sejak divonis. Upaya penatalaksanaan tidak bersifat menyembuhkan namun maintainance kondisi tubuh akibat kegagalan ginjal berfungsi. Dialisis menggantikan fungsi ginjal dalam fungsi eksresi dan pengaturan cairan. Tindakan dialisis ada dua jenis yaitu dialisis peritoneal dan hemodialisis. Indonesian Renal Registry (2014) menjelaskan terapi pengganti ginjal terbanyak saat ini hemodialisis (82%), *Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis* (CAPD)(12,8%), *Continuous Renal Replacement Therapy* (CRRT) (2,3%). Terapi anemia sebagai pengganti fungsi ginjal dalam pembentukan sel darah merah. Terapi mengatasi ketidakseimbangan elektrolit, asidosis, gangguan

metabolisme kalsium, serta mengatasi etiologi penyebab gagal ginjal terminal seperti diabetes dan hipertensi.

2.2 Hemodialisis

Hemodialisis merupakan terapi pengganti ginjal buatan dengan tujuan untuk mengeliminasi sisa-sisa produk metabolisme (protein) dan koreksi gangguan keseimbangan cairan dan elektrolit antara kompartemen darah dan dialisat melalui selaput semipremeabel yang berperan sebagai ginjal buatan. Prinsip dasar hemodialisis terdiri dari mekanisme transport zat terlarut (solute), proses absorpsi, konsep hemofilter dan hemodiafiltrasi, evaluasi membran dializer, peranan konveksi untuk transport zat terlarut (solute) dan penentuan eliminasi solute masa.

2.2.1 Komponen-komponen hemodialisis

Menurut Ronco (2008), komponen-komponen dalam proses hemodialisis terdiri atas:

1. Dializer

Dializer merupakan ginjal buatan karena fungsi dializer ini menyerupai nefron. Dializer berbentuk menyerupai tabung yang dibagi atas dua bagian ruangan (kompartemen), yaitu bagian kompartemen dialisat dan kompartemen darah. Kedua bagian ini dipisahkan oleh membran tipis yang bersifat semi permeable. Dializer mempunyai dua jalan aliran, yaitu aliran menuju dialyzer dan aliran cairan yang meninggalkan dializer. Cairan dan molekul darah dapat berpindah didalam dializer dari kompartemen ke dialisat melalui membran semipermeabel melalui cara difusi, osmosis, ultrafiltrasi dan konveksi (Thomas, 2002 & Sukandar, E. , 2013).

Proses perpindahan cairan dan molekul dari kompartemen darah dan kompartemen dialisat yang terjadi akibat perbedaan konsentrasi disebut dengan difusi. Perpindahan difusi terjadi secara spontan dan pasif dikarenakan perbedaan konsentrasi terjadi karena konsentrasi di kompartemen darah lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi di dalam kompartemen dialisat. Kecepatan difusi tergantung kepada koefisien difusi, luas permukaan dializer dan perbedaan

kosentrasi. Perpindahan secara osmosis akan terlihat pada perpindahan cairan. Cairan akan berpindah dari kompartemen yang mengandung jumlah partikel (zat terlarut) lebih sedikit ke kompartemen yang mengandung jumlah partikel (zat terlarut) lebih banyak.

Perpindahan secara ultrafiltrasi terjadi karena perbedaan tekanan hidrostatis antara kedua kompartemen, tekanan hidrostatis kompartemen darah bersifat positif dan tekanan hidrostatis kompartemen dialisis bersifat negatif sehingga cairan dapat berpindah. Kecepatan ultrafiltrasi tergantung kepada tekanan yang melewati membran. Pengkondisian *trans membrane pressure* (TMP); dapat dilakukan untuk mendapatkan perbedaan tekanan antara kedua kompartemen. Besarnya permeabilitas membran dializer terhadap air yang tergantung kepada besarnya pori dan ukuran membran. Koefisien ultrafiltrasi (KUF) adalah jumlah volume cairan (mL/jam) yang berpindah melewati membran per mmHg perbedaan tekanan (*pressure gradient*) atau perbedaan *trans membrane pressure* (TMP) yang melewati membran.

Perpindahan konveksi juga terjadi saat perpindahan ultrafiltrasi terjadi, karena molekul yang terlarut ikut berpindah. Ketiga proses ini menghasilkan arah perpindahan yang sama, yaitu dari kompartemen darah ke kompartemen dialisis (Sukandar, 2013; Thomas, 2002; Daugirdas, 2001).

Membran semi permeabel menjadi komponen yang penting untuk memberikan bersih yang optimal dalam membuang cairan tubuh maupun molekul terlarut dari sisa sampah metabolisme. Material membran dializer dirancang menyerupai sifat dan karakteristik dari permeabilitas basal glomerulus, terbuat dari bahan *cellulose*, *cellulose* yang disubsitusi, *cellulosynthetic* dan *synthetic*. Material membran tersebut bersifat hidrofobik yang mengabsorpsi protein. Besarnya permeabilitas membran dializer terhadap air bervariasi, tergantung besarnya pori dan ukuran membran. KoA dializer merupakan koefisien luas permukaan, makin luas permukaan membran semakin tinggi klearensi urea. Transfer adalah kemampuan penjernihan dalam mL/menit dari urea pada kecepatan aliran darah

dan kecepatan aliran dialisat tertentu. Terapi hemodialisis harus cukup mampu untuk mengeliminasi toksin urea di dalam darah dengan berat molekul sedang. Membran tipe *high flux* mampu mengeliminasi toksin dengan berat molekul sedang tersebut (Daugirdas, 2001).

Jenis dializer di bagi dua yaitu dializer standard atau *low flux* dan *high efficiency* atau *high flux*. Dializer *low flux* adalah dializer yang mempunyai kemampuan kuf <15ml/mmHg/jam, klerensi ureum <200 ml/menit, kecepatan darah yang dipakai < 250 ml/menit, membran *Cuphropane, selulosa asetat dan hemophane*. Sedangkan Dializer *high efficiency* adalah dializer yang mempunyai luas permukaan membran yang besar, pori-pori yang besar sehingga dapat melewatkan molekul yang lebih besar, klirens ureum >200 ml/menit, kecepatan darah yang dipakai >250 ml/menit, Kuf >15 ml/mmHg/jam. serta mempunyai permeabilitas tinggi terhadap air. Pemilihan jenis membran dialiser yang baik perlu memperhatikan kemampuan efisiensi yang dimiliki membran. Luas permukaan yang besar akan menimbulkan efisiensi yang tinggi, sehingga semakin luas permukaan membran akan semakin efisien.

Tiga tipe dializer yaitu bentuk *hollow-fiber (capillary) dialyzer, parallel flat dialyzer* dan *coil dialyzer*. Setiap dializer mempunyai karakteristik masing-masing untuk menjamin efektifitas proses eliminasi dan menjaga keselamatan penderita. Yang banyak beredar dipasaran adalah bentuk *hollow-fiber* dengan membran selulosa. Masing-masing dializer mempunyai karakteristik yang berbeda.

2. *Water Treatment*

Dalam setiap pelaksanaan hemodialisis selalu melibatkan air. Air yang dipergunakan untuk persiapan larutan dialisat haruslah air yang telah mengalami pengolahan. Air keran tidak bisa digunakan langsung untuk persiapan larutan dialisat, karena masih banyak mengandung zat organik dan mineral. Air kran harus diolah dengan sebuah sistem yang disebut *water treatment* sistem bertahap.

3. Cairan Dialisat

Dialisat adalah cairan yang dialirkan ke dalam dializer pada posisi yang berlawanan arah dengan kompartemen darah. Tujuan penggunaan dialisat adalah untuk membuat perbedaan konsentrasi yang mendukung difusi produk akhir dari darah. Dialisat dibuat dengan cara mencampur sejumlah konsentrasi larutan elektrolit (konsentrat) dengan larutan buffer (bikarbonat) dan air. Pencampuran dialisat dan air dengan perbandingan 1 bagian konsentrat dan 34 bagian air. Dialisat yang dibutuhkan dalam prime 5 jam adalah 4-7 liter dan kebutuhan air +150 liter (Pardede, 2006). Buffer pada cairan dialisat berperan untuk menyeimbangkan asam basa tubuh pasien, karena selamamenjalani hemodialisis pasien cenderung mengalami asidosis (Kallenbach, et al. 2005). Qd biasanya diatur pada kecepatan 500 mL/menit. Qd 800 mL/menit dapat meningkatkan bersihan ureum sebanyak 12% apabila menggunakan dializer efisiensi tinggi dan Qb lebih dari 350 mL/menit (Daugirdas, 2007).

Ada 2 (dua) cairan dialisat yang sering digunakan antara lain :

a. Dialisat Asetat

Komposisi dialisat asetat terdiri dari sodium, kalsium, magnesium, kalium, klorida dan asam asetat, tersedia dalam bentuk konsentrat cair dan relatif stabil. Dibandingkan dengan dialisat bikarbonat, maka dialisat asetat harganya lebih murah tetapi efek sampingnya lebih banyak. Efek samping yang sering muncul pada pasien seperti mual, muntah, kepala sakit, otot kejang, hipotensi, gangguan hemodinamik, hipoksemia, koreksi asidosis menjadi terganggu, intoleransi glukosa, meningkatkan pelepasan sitokin.

b. Dialisat Bikarbonat

Dialisat bikarbonat terdiri dari 2 komponen konsentrat, yaitu larutan asam dan larutan bikarbonat. magnesium dan bikarbonat dapat membentuk kalsium karbonat (CaCO_3) dan magnesium karbonat (MgCO_3). Larutan bikarbonat sangat mudah terkontaminasi mikroba karena konsentratnya merupakan media yang baik untuk pertumbuhan bakteri. Kontaminasi ini dapat diminimalisir dengan waktu penyimpanan yang singkat. Konsentrasi bikarbonat yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya hipoksemia dan alkalosis metabolik yang akut. Namun

dialisis bikarbonat bersifat lebih fisiologis walaupun relatif tidak stabil. Dialisis bicarbonat dibuat dengan mencampurkan konsentrat elektrolit dengan *buffer* (bicarbonat) dan air murni. merekomendasikan untuk menggunakan cairan dialisis bicarbonat untuk memperbaiki gangguan cairan dan elektrolit.

4. Mesin hemodialisis

Sebuah mesin hemodialisis umumnya terdiri dari pompa darah, sistem pengaturan larutan dialisis dan sistem monitor. Pompa darah berfungsi untuk mengalirkan darah dari tempat tusukan (akses) vaskuler kepada dializer. Rentang kecepatannya bisa diatur antara 200-500 mL/menit. Pengendalian ultrafiltrasi diperlukan tekanan negatif. Lokasi pompa darah biasanya terletak antara monitor tekanan arteri dan monitor larutan dialisis. Larutan dialisis harus dipanaskan antara 34-39 °C sebelum dialirkan kepada dializer, karena suhu larutan dialisis yang terlalu rendah ataupun melebihi suhu tubuh dapat menimbulkan komplikasi pada pasien. Sistem monitoring setiap mesin hemodialisis sangat penting untuk menjamin efektifitas proses dialisis dan keselamatan penderita.

5. Akses Vaskuler

Akses atau tusukan vaskuler (*blood access*) merupakan komponen penting pada tindakan hemodialisis karena melalui akses vaskuler darah dari tubuh pasien dapat dialirkan menuju dializer. Menurut Thomas (2002), terdapat 2 kategori tempat akses vaskuler, yaitu perkutaneus (jugularis, subklavia dan femoralis) tipe tusukan sementara dan arteriovenous/AV (fistula dan graft) tipe tusukan permanen. Akses vaskuler yang banyak digunakan adalah tipe sementara (*Cateter Double Lumen, Femoral*) dan tipe permanen (*Cimino*). Kateter vena sentral untuk hemodialisis adalah kateter lumen ganda berlubang besar yang dimasukkan secara perkutan ke vena jugular, femoral, atau subklavia. Kelebihan dari kategori akses vaskuler adalah lokasi akses ini dapat dilakukan dengan mudah pada tempat tidur klien dan segera dapat digunakan. Kekurangan dari kategorik ini adalah trombosis dan infeksi. Sedangkan fistula arteriovena internal adalah akses untuk pasien yang kronis. AVF dibuat dengan prosedur pembedahan dimana sebuah arteri di lengan dianastomosis ke vena dari ujung ke sisi, dari sisi ke sisi, sisi ke ujung, atau ujung

ke ujung. Kekurangannya adalah tidak segera digunakan, menunggu waktu 6 minggu untuk penyembuhan luka.

2.3 Adekuasi hemodialisis

2.3.1 Pengertian Adekuasi hemodialisis

Adekuasi hemodialisis adalah suatu keberhasilan hemodialisis dengan kecukupan dosis yang direkomendasikan berhubungan dengan adekuatnya suatu tindakan hemodialisis pada pasien gagal ginjal yang menjalani hemodialisis, *National Kidney Foundation-Dialysis Outcomes Quality initiative* (NKF DOQI, 2006). Sukandar (2013) menjelaskan bahwa berdasarkan konsep dasar klinik terapi hemodialisis regular adekuat jika pasien memperlihatkan keadaan umum dan status nutrisi baik, tanpa persentasi klinik terkait akumulasi azotemia (uremia). Kriteria klinik dialisis adekuat sebagai berikut keadaan umum dan status nutrisi, tekanan darah yang normal, tanpa presentasi klinik terkait anemia, keseimbangan cairan, elektrolit, dan asam basa masih normal, metabolisme fosfor dan kalium terkontrol tanpa osteoditrofi, rehabilitasi optimal dengan aspek kehidupan pribadi, keluarga dan profesi, dan kualitas hidup optimal.

2.3.2 Tujuan Adekuasi hemodialisis

Tujuan dari adekuasi adalah untuk menilai efektivitas atau keberhasilan prosestindakan hemodialisis. Terpenuhinya adekuasi hemodialisis dapat memberikan manfaat yang lebih besar bagi pasien gagal ginjal yang menjalani hemodialisis untuk dapat melakukan aktivitas sehari-hari juga dapat menurunkan morbiditas dan mortalitas.

2.3.3 Pengukuran Adekuasi hemodialisis

2.3.3.1 Adekuasi Kuantitatif

Adekuasi hemodialisis diukur secara kuantitatif dengan menghitung Kt/V atau URR (*Urea Reduktion Rate*). Kedua rumus ini berkaitan dengan keberhasilan membuang ureum dengan mempertimbangkan nilai ureum dikedua rumus tersebut. Kt/V merupakan perhitungan bersihan ureum dikalikan waktu dan dibagi volume distribusi ureum didalam cairan tubuh. Konsensus dialisis Pernefri (2011)

merekomendasikan penggunaan rumus turunan pertama Kt/V untuk menentukan dosis hemodialisis berikutnya (*delivery dose*).

Rumus persamaan tersebut adalah :

$$\text{Kt/V} = \frac{-\ln(R-0,008t)+(4-3,5R) \times (\text{BB}_{\text{pre hemodialisis}} - \text{BB}_{\text{post hemodialisis}})}{\text{BB}_{\text{post hemodialisis}}}$$

ket :

ln :logaritma natural

R :ureum post/ureum pre hemodialisis

t :lama waktu hemodialisis (jam)

BB :Berat badan pasien (kg)

Berdasarkan perhitungan Kt/V yang menggunakan berat badan sebagai salah satu indikator menyebabkan intervensi antara pasien dengan berat badan yang lebih gemuk dan pasien yang mempunyai berat badan yang lebih kecil atau dengan status malnutrisi. Perhitungan volume air pada pasien yang berbadan kurus lebih banyak dibandingkan pasien yang berbadan gemuk. Pasien hemodialisis dewasa (usia 20-45tahun) mempunyai jumlah cairan yang lebih banyak dibandingkan pasien lansia (usia lebih dari 45 tahun). Pertimbangan kondisi ini K/DOQI menyarankan untuk meningkatkan dosis dialisis pada pasien hemodialisis yang kurus (tanpa malnutrisi) dan pasien usia dewasa.

Urea Reduction Rate (URR) adalah persentasi ureum yang dibersihkan dalam sekali proses hemodialisis. URR mengukur jumlah reduksi ureum pasien hemodialisis dari prehemodialisis sampai post hemodialisis. Target penurunan kadar urea darah pasca dialisis berkisar antara 50-75% dari pre dialisis (Kallenbach, Gutch, Stoner, & Corca, 2005). Rumus yang dianjurkan oleh Lowrie adalah sebagai berikut :

$$\text{URR (\%)} = 100 \times (1 - \text{Ct}/\text{Co})$$

dimana :

- Ct : ureum setelah hemodialisis
Co : ureum sebelum hemodialisis

Cara ini paling sederhana dan paling praktis digunakan untuk pengukuran adekuasi hemodialisis. Perhitungan URR banyak dipakai untuk kepentingan epidemiologi, dan merupakan prediktor terbaik untuk mortalitas penderita hemodialisis reguler. *Kidney-Dialysis Outcome Initiative*, K/DOQI (2006) memberikan petunjuk tentang dosis adekuasi minimal dan target dosis adekuasi pada pasien hemodialisis 3 kali seminggu dengan waktu kurang dari 5 jam tiap kali tindakan hemodialisis. Dosis adekuasi minimal yang disarankan adalah hasil Kt/V 1,2 atau URR 65% tiap kali tindakan hemodialisis.

2.3.3.2 Adekuasi Kualitatif

National Kidney Foundation-Dialysis Outcomes Quality Initiative, NKF – DOQI, 2006 menggambarkan adekuasi hemodialisis secara kualitatif adalah sebagai berikut:

1. Status Nutrisi

Status nutrisi menjadi penilaian adekuasi hemodialisis adalah dengan menghubungkannya dengan manifestasi klinik yang ditimbulkan oleh akumulasi urea didalam darah, asidosis, dan overhidrasi (Sukandar, 2013). Hemodialisis berjalan optimal akan menyebabkan bersihan ureum baik, dan pengeluaran cairan yang adekuat, serta proses hemodialisis yang juga menyeimbangkan asam basa tubuh pasien melalui buffer dialisat, sehingga hasil penilaian dari adekuasi hemodialisis pada status nutrisi yang baik.

Pasien penyakit ginjal terminal yang menjalani hemodialisis mengalami masalah malnutrisi. Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya malnutrisi diantaranya perubahan gastrointestinal merupakan penyebab terjadinya akumulasi gastrin sehingga timbul masalah berbagai penyakit lambung seperti ulkus peptikum, esepagitis, gastritis, perdarahan lambung. Gangguan gastrointerstinal akan mengakibatkan timbulnya anoreksia, rasa mual dan muntah sehingga pasien tidak

mampu mempertahankan berat badan akibat berkurangnya asupan makan sehinggakehilangan berat badan, massa otot, dan jaringan adiposa, proses hemodialisis juga dapat menyebabkan kehilangan protein dan vitamin oleh karena ikut terbuang bersama cairan tubuh yang telah terdialisis (Sukandar, 2013 & Thomas, 2002).

Malnutrisi menjadi sebuah masalah yang timbul yang berkontribusi kepada peningkatan morbiditas dan mortalitas, Sukandar (2013) menggambarkan bahwa serum albumin < 3 gr/l akan meningkatkan prediksi resiko kematian. Malnutrisi pada pasien yang menjalani hemodialisis akan menyebabkan penurunan respon imun akibat pembentukan protein yang berfungsi dalam pertahanan tubuh juga akan berkurang.

Status nutrisi pada pasien hemodialisis regular dapat ditentukan dengan parameter klinik (antropologi) dan parameter laboratorium. Parameter malnutrisi (protein dan kalori) dari sebagian besar pasien hemodialisis menunjukkan masalah nutrisi, dibuktikan dengan pengurangan cadangan lemak subkutan dan masa otot, indeks masa tubuh rendah. Pemeriksaan ini dengan menghitung indeks massa tubuh dan pengukuran lingkaran lengan atas. Pengukuran badan aktual pada pasien gagal ginjal sering kali susah menentukan status nutrisi terkait penumpukkan cairan, kecendrungan penurunan berat badan akan terlihat perlahan dalam beberapa bulan. Penurunan berat badan dapat menggambarkan status nutrisi pasien. (Sukandar, 2013)

Pemeriksaan laboratorium dapat dilihat dari kadar albumin, prealbumin, transferrin dan protein viseral lainnya. Nilai protein didalam darah dapat menunjukkan intake dan metabolit protein sehingga bisa menjadi diagnosis untuk memperlihatkan status gizi. Nilai rujukan yang memperlihatkan status gizi menurut Waterflow (1992) sebagai berikut:

No	Status Gizi	Nilai Prealbumin
1	Baik	23,8 +/- 0. 9
2	Gizi Sedang	16. 5 +/- 0. 8
3	Gizi Kurang	12. 4 +/- 1. 0
4	Gizi Buruk	7. 6 +/- 0. 6

No	Status Gizi	Nilai Albumin
1	Baik	>3. 5 mg/dl
2	Buruk	< 3. 5 mg/dl

Penurunan konsentrasi kreatinin serum predialisis diduga telah terjadi penurunan masa otot dan kondisi *undernutrition*. Perhitungan nutrisi pada pasien hemodialisis dengan menggunakan *Protein Catabolic Rate* (PCR) ditentukan jumlah *interdialytic urea* dan *no area* (NUN) selama periode yang sama.

$$\text{PCR} = \frac{3.12 (C_{02} \times V_{02}) - (C_{t1} \times V_{t1})}{ITD}$$

Keterangan :

PCR : *Protein Catabolic Rate*

C₀₂ dan V₀₂ : Konsentrasi urea serum dan volume distribusi urea pada saat sesi hemodialisis berikutnya

C_{t1} dan V_{t1} : Konsentrasi urea serum dan volume distribusi urea pada saat akhir sesi hemodialisis

ITD : *interdialytic time duration*

Pasien hemodialisis stabil nutrisi terbukti *protein catabolic rate* (PCR) mempunyai hubungan dengan *dietary protein intake* (DPI). Beberapa studi menunjukkan malnutrisi merupakan faktor risiko penting untuk morbiditas dan mortalitas pasien hemodialisis reguler. *Studi National Cooperative Dialysis Study* (NCDS) melaporkan nilai PCR <0. 8 mempunyai hubungan dengan kenaikan angka morbiditas, sedangkan angka mortalitas dan kebutuhan perawatan rumah sakit (hospitalisasi) berkurang bila PCR >1. Hasil penelitian Lowrie G (1994) dalam Sukandar (2013) melaporkan konsentrasi albumin serum kurang dari 35 g/L dan konsentrasi kreatinin serum <12,5 mg/dl atau 1100 µmol/L predialisis akan

menjadi prediksi kenaikan resiko kematian. Penelitian yang dilakukan Yusop (2013) menggambarkan bahwa hemodialisis meningkatkan serum keratinin, albumin, prealbumin dan menormalkan *protein catabolic rate* sehingga meningkatkan pemasukkan diet pasien. Namun fenomena malnutrisi juga berhubungan dengan kuat dengan hemodialisis, dengan persentasi malnutrisi berat 4,6%-19%, dan malnutrisi ringan sebanyak 72%-90,9%.

2. Tekanan darah

Yogiantoro (2006) menjelaskan bahwa hipertensi dengan gangguan ginjal dapat dikelompokkan, yaitu (1) hipertensi penyakit glomerulus akut yaitu hipertensi yang terjadi karena penumpukan Natrium sehingga menyebabkan hipervolemia. (2) penyakit vaskuler dimana hipertensi terjadi karena iskemia sehingga merangsang sistem renin angiotensin aldosteron (RAA).

Mekanisme hipertensi yang terjadi pada gagal ginjal terminal disebabkan oleh disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, resisten Natrium, peningkatan RAA akibat kompensasi oleh kerusakan regional, kerusakan ginjal dan hiperparatiroid sekunder, peningkatan rangsangan saraf simpatik akibat efek pemberian eritropoetin. Klasifikasi tekanan darah menurut *A statement by American society of hypertension and the international society of hypertension* (2013) didalam pedoman tatalaksana hipertensi pada penyakit kardiovaskuler (2015), klasifikasi tekanan darah sebagai berikut:

Klasifikasi	Sistolik		Diastolik
Optimal	<120	dan	<80
Normal	120-129	dan/ atau	80-84
Normal tinggi	130-139	dan/ atau	84-89
Hipertensi derajat 1	140-159	dan/ atau	90-99
Hipertensi derajat 2	160-179	dan/ atau	100-109
Hipertensi derajat 3	≥180	dan/ atau	≥110
Hipertensi sistolik terisolasi	≥140	dan	≥90

3. Anemia

Pada pasien gagal ginjal sangat rentan untuk mengalami anemia. Fungsi ginjal diluar sistim eksresi dan pengaturan asam, basa, cairan serta elektrolit adalah pada proses pembentukan sel darah merah. Ginjal mempunyai fungsi menghasilkan eritopoitin untuk pembentukan sel darah merah. Kegagalan fungsi ginjal berdampak pada pembentukan sel darah merah. Proses hemodialisis berkontribusi kepada hilangnya besi intradialisis, normalnya, kita kehilangan besi 1-2 mg per hari, namun kehilangan besi pada pasien-pasien dialisis 10-20 kali lebih banyak (Iseki & Kohagura, 2007). Kondisi lain yang dapat menyebabkan anemia pada pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis adalah kehilangan darah akibat disfungsi platelet, serta kurangnya intake nutrisi. Menurut WHO (2003) dalam buku Sukandar (2013) anemia diklasifikasikan menjadi anemia ringan bila Hb 10-11.9 bagi pasien dewasa dan nilai Hb 10-10.9 g/dl pada ibu hamil dan anak-anak, anemia sedang bila kadar Hb 7-9.9 g/dl dan anemia berat pada kadar Hb kecil dari 7 g/dl.

4. Sindrom Uremia

Ureum adalah salah satu indikator terhadap penurunan fungsi ginjal dalam mengeksresikan zat sisa metabolisme. Kegagalan eksresi ureum akan menyebabkan penumpukkan ureum didalam tubuh melebihi batas normal (> 40; nilai normal 20-40 mg/dl). Penumpukkan ureum pada beberapa organ akan menyebabkan gejala kekeringan di area mulut (xerostomia), peningkatan rangsangan haus, anoreksia, ulserasi di mukosa gaster dan duodenum, pruritus. Pada tingkat yang lebih lanjut dapat menyebabkan enselepati uremikum, gangguan koagulasi, keseimbangan asam basa (Sukandar, 2013).

5. Peningkatan Berat Badan Interdialisa

Peningkatan berat badan interdialisa merupakan penambahan berat badan pasien yang menjalani hemodialisis dalam dua interval hemodialisis. Pasien yang menjalani hemodialisis akan ditimbang sebelum dan sesudah terapi hemodialisis, berat badan setelah sebelumnya dan berat badan sebelum hemodialisis sesi terakhir dihitung selisinya untuk mengetahui jumlah cairan yang akan ditarik pada sesi hemodialisis yang akan dijalani. Peningkatan berat badan interdialisis adalah

perhitungan yang paling penting bagi pasien gagal ginjal terminal dalam menjalankan terapi hemodialisis. Peningkatan berat badan interdialisis berbeda dan bervariasi pada setiap individunya dan pasien yang telah rutin menjalani hemodialisis, peningkatan berat badan ini relatif konstan. Peningkatan berat badan intradialisis dipengaruhi oleh hipernatremia, pemberian infus NaCl intrahemodialisis, fungsi ginjal yang tersisa, kebiasaan diet/*intake* nutrisi, hiperglikemi, faktor lingkungan, level dari *self care* dan kepatuhan terhadap terapi (Aysecul, 2015).

Secara umum peningkatan berat badan dipengaruhi dari kadar garam dan asupan cairan diantara dua sesi hemodialisis. Cairan dan garam cenderung biasanya dikonsumsi bersamaan dengan karbohidrat, lemak, dan protein, sehingga peningkatan berat badan yang tinggi juga mengindikasikan status nutrisi yang baik. Aysecul (2015) mendapatkan bahwa peningkatan berat badan $\geq 3\%$ mempunyai status nutrisi yang baik dibandingkan pasien dengan peningkatan berat badan terbatas 1-2 kg.

Peningkatan berat badan intradialisis juga menggambarkan prognosis yang tidak baik. Pasien dengan peningkatan berat badan interdialisis lebih dari 5% akan berdampak kepada kondisi sesak nafas, edem paru, edem perifer. Peningkatan berat badan intradialisis menurut Price and Wilson (1995) terbagi atas 3 antara lain ringan ($<2\%$), sedang ($>5\%$) dan berat ($> 8\%$).

6. Kadar Kalsium dan Fosfat

Pasien gagal ginjal terminal mengalami kondisi penurunan absorpsi kalsium melalui usus dan gangguan mobilisasi kalsium dari tulang dan hiperfosfatemia. Sedangkan gagal ginjal mempunyai pengaruh dalam peningkatan fosfat karena kegagalan ginjal dalam mengekskresikan fosfat. Nilai fosfat yang tinggi menyebabkan perburukkan terhadap nilai kalsium didalam darah sehingga peningkatan pengambilan kalsium di dalam tulang. Kondisi metabolisme kalsium dan fosfor akan berkontribusi terhadap kondisi kalsifikasi pada tulang, dan pembuluh darah diseluruh tubuh, bila terjadi pada area vital akan menyebabkan

perburukkan prognosis pasien, seperti terjadi kalsifikasi aorta atau pembuluh darah jantung dan otak. Nilai normal fosfat adalah 2.40 -5.10 mg/dl dan pada pasien gagal ginjal dapat mencapai nilai diatas nilai tersebut. Penelitian Suparta, I Nyoman Adi (2015) memaparkan bahwa hasil kadar kalsium dan fosfat pada pasien gagal ginjal kronik tidak berkorelasi pada riwayat hospitalisasi. Hasil ini bertentangan dengan yang ditemukan oleh Yusop (2013), yang menjelaskan bahwa hiperkalsemia dapat menyebabkan kualitas kesehatan mental menjadi lebih buruk dan berkorelasi kepada peningkatan kematian.

7. Psikososial

Adekuasi hemodialisis dapat diketahui dengan indikator psikososial. Indikator psikososial meliputi rehabilitasi pribadi; keluarga dan profesi; dan kualitas hidup yang memadai. Adekuasi hemodialisis akan menunjukkan kepada kondisi tubuh pasien gagal ginjal yang menjalani hemodialisi mempunyai status nutrisi yang baik, tidak menunjukkan gejala anemia, tidak menunjukkan manifestasi klinik dari penumpukkan ureum didalam darah, tidak mengalami overhidrasi, kondisi asam basa yang seimbang. Kondisi kesehatan pasien yang optimal menyebabkan hubungan timbal balik dengan status psikososial pasien. Pasien dapat mandiri untuk hemodialisis menyebabkan posisi pasien tidak menjadi beban keluarga, tidak menurunkan harga diri pasien.

Hemodialisis pada akhirnya adalah mencipatkan kualitas hidup pasien yang optimal sebagai *outcome* utama. Kualitas hidup adalah sebagai kriteria holistik menurut WHOQOL-BREF yang meliputi aspek kesehatan fisik, psikologikal, /hubungan sosial dan lingkungan (Sathvik, 2008). Pasien hemodialisis yang mempunyai kualitas hidup yang baik secara psikososial, hubungan sosial dan lingkungan bergantung kepada kualitas kesehatan fisiknya. Penelitian Yusop (2013) mendapatkan bahwa nilai kalsium yang tinggi (>2,6 mmol) berkorelasi terhadap kesehatan mental yang buruk dan beberapa studi sebelumnya menggambarkan bahwa nilai kalsium serum berhubungan dengan meningkatnya kematian pada pasien yang menjalani dialisis karena dapat meningkatkan resiko penyakit kardiovaskuler.

Hemodialisis yang adekuat akan menyebabkan kestabilan nilai elektrolit dan asam basa, penumpukkan ureum dan cairan yang minimal, sehingga menyebabkan kesehatan mental pun bisa optimal. Aktualisasi pasien dapat tercapai dengan menjalankan peran sosial di masyarakat, selanjutnya kualitas hidup pasien menjadi optimal. Namun hemodialisis juga harus ditunjang dengan *self management* karena perubahan pola kebiasaan sebagai pasien gagal ginjal harus diikuti untuk mencapai kualitas hidup yang optimal.

2.3.4 Faktor-Faktor yang Memengaruhi Adekuasi

Pencapaian adekuasi hemodialisis dipengaruhi beberapa faktor antara lain; lamanya waktu dan interval dialisis, luas permukaan *dialyzer* (semakin luas permukaan dializer semakin tinggi kemampuan untuk melakukan filtrasi sisa-sisa metabolisme), kecepatan aliran dialisat (Qd), kecepatan aliran darah (Qb), akses vaskuler dan perbedaan tekanan hidrostatik antara kompartemen darah (Pb) dan kompartemen Dialisat (*Trans membran Pressure, TMP*), ukuran besar tubuh dan berat badan pasien (Daugirdas et al, 2007; UKRR, 2010).

2.3.4.1 Lama Waktu dan Interval Dialisis

Berdasarkan teori durasi hemodialisis (td) minimal yang diperlukan untuk mencapai target Kt/V tergantung kepada klierens urea dializer (K) dan volume distribusi urea (V), diperkirakan 60% BB (pria) dan 55% (Wanita). Pada perhitungannya waktu yang dibutuhkan adalah sekitar 4. 2 jam bila diketahui BB kering pasien 70 Kg dan Kt/V 1,2. Namun pelaksanaannya di lapangan, beberapa faktor yang memepengaruhi target Kt/V yang telah ditetapkan untuk menentukan durasi hemodialisis, yaitu efektif durasi hemodialisis sering lebih singkat dari yang diperhitungkan, efikasi dialisis berkurang akibat resirkulasi dan *rebound* dari urea setelah terminasi sesi hemodialisis. Preskripsi waktu hemodialisis berdasarkan urea kinetic dengan target Kt/V sering kali mendapatkan hasil dialisis yang tidak adekuat. *Kidney-Dialysis Outcome Initiative, K/DOQI* (2006) sepakat menetapkan bahwa waktu dialisis per minggunya 10-15 jam perminggu. Transfer atau pergeseran toksin uremia dengan berat molekul sedang dari ruang interstisial

ke ruang ekstraseluler berlangsung lambat, diperlukan durasi hemodialisis lebih lama, yaitu lebih dari 12 jam per minggu (Sukandar, 2013). Lamanya waktu pelaksanaan hemodialisis sangat mempengaruhi lebih banyak lagi pengeluaran ureum. Sathvik (2008) mengatakan dalam penelitiannya bahwa semakin panjang waktusesi hemodialisis akan makin optimal bersihan ureum, sehingga adekuasi dapat tercapai. Sukandar (2013) menggambarkan kematian di USA masih cukup tinggi, mencapai 22% per tahun dengan durasi hemodialisis 9 jam per minggu. Nilai Kt/V yang rendah dipengaruhi juga dengan mesin hemodialisis yang tidak memadai dengan jumlah pasien, sehingga durasi hemodialisis menjadi kurang dari 4 jam untuk mengatasinya (Borzou, 2009; Malekmakan, 2010).

Pelaksanaan hemodialisis bisa dilakukan dengan frekuensi 3 kali seminggu maka waktu lamanya dialisis 4-5 jam dalam satu sesi dan bila pelaksanaan hemodialisis dilakukan dengan frekuensi 2 kali seminggu maka waktu yang dibutuhkan adalah 5-6 jam. Semakin lama proses hemodialisis, maka semakin lama darah berada diluar tubuh, sehingga semakin banyak penggunaan antikoagulan yang dibutuhkan, dengan konsekuensi sering timbulnya efek samping memperpanjang waktu perdarahan (Roesli, 2006; Daugirdas, 2007).

2.3.4.2 Luas Permukaan Dializer

Penggunaan dializer dengan kemampuan memfiltrasi yang lebih efisien dalam pengeluaran molekul zat-zat yang terlarut, maka dibutuhkan dializer yang memiliki *high flux*, yaitu dializer yang mempunyai luas permukaan membran yang besar, mempunyai pori-pori besar yang dapat melewatkan molekul yang lebih besar, dan mempunyai permeabilitas yang tinggi terhadap air. Perbedaan tekanan hidrostatik antara kompartemen dialisat dan kompartemen darah berpengaruh dalam proses filtrasi (Black, 2005). Luas membran antara 0,8 – 2,2 m². KoA merupakan koefisien luas permukaan transfer yang menunjukkan kemampuan untuk mencapai adekuasi diperlukan KoA yang tinggi yang diimbangi dengan Qb yang tinggi pula antara 300-400 ml/menit (Hoenik, 2003).

2.3.4.3 Volume Cairan Tubuh

Semakin besar ukuran tubuh seseorang akan semakin besar juga volume cairan tubuh (Daugirdas, 2008 & Will, 2009). Nur Chayati (2015), mengatakan dugaan prediktor terkuat adekuasi dialisis yaitu berat badan (Body Mass Index /BMI), karena mencerminkan jumlah cairan yang masih tersisa dalam tubuh pasien, pada perhitungan adekuasi dialisis yaitu Kt/V nilai BMI menunjukkan nilai volume cairan (V). Nilai V semakin besar akan membuat hasil akhir perhitungan Kt/V menjadi semakin kecil. Pada pasien yang mengalami obesitas kandungan air akan cenderung lebih sedikit 10% sehingga volume tersebut akan cenderung lebih kecil dari komposisi cairan 2/3 dari berat badan (60% untuk pria, dan 55% untuk wanita). Perbedaan komposisi cairan berdasarkan berat badan menyebabkan proses hemodialisis memerlukan waktu yang lebih lama pada pasien yang lebih kurus (non malnutrisi) karena jumlah cairan yang lebih banyak (Sukandar, 2013).

2.3.4.4 Kecepatan Aliran Dialisat (Q_d)

Kecepatan aliran dialisat sangat mempengaruhi klirens zat-zat terlarut dalam darah. Maka diperlukan aliran kecepatan dialisat 400-800 mL/menit dan disesuaikan dengan jenis mesinnya. Daugirdas (2007). Jika Q_d semakin dinaikkan maka efisiensi difusi ureum dari kompartemen darah ke kompartemen dialisat semakin cepat. Q_d biasanya diatur pada kecepatan 500 mL/menit. Q_d 800 mL/menit dapat meningkatkan bersihan ureum sebanyak 12% apabila menggunakan dializer efisiensi tinggi dan Q_b lebih dari 350 mL/menit (Daugirdas, 2007).

2.3.4.5 Kecepatan Aliran Darah (Q_b)

Proses perpindahan darah pasien menuju dializer ditentukan oleh kecepatan aliran darah. Kecepatan aliran darah (*Quick of Blood*, Q_b) adalah jumlah volume darah yang dapat dialirkan dalam satuan waktu (mL/menit). Semakin banyak darah yang dapat dialirkan menuju dializer dalam tiap menitnya, maka semakin banyak zat-zat toksik dan cairan yang berlebih banyak dapat dikeluarkan dari tubuh pasien (Kallenbach, Gutch, Stoner, & Corca, 2005, Daugirdas, 2007). Kecepatan aliran darah (Q_b) sangat berpengaruh pada akses vaskuler yang baik guna mendapatkan

kecepatan aliran darah yang maksimal >200 ml/menit (Konsensus Pernefri, 2011& Roesli, 2006). Peningkatan kecepatan aliran darah (Qb) dapat ditingkatkan secara perlahan selama hemodialisis berlangsung dengan monitoring setiap jam. Pengaturan kecepatan aliran darah (Qb) dapat ditentukan berdasarkan berat badan pasien yaitu 4 kali berat badan pasien. Kim, JC, et. all (2010) mengatakan penelitian terhadap 36 responden hemodialisis yang di tingkatkan kecepatan aliran darah (Qb) nya 15% pada responden dengan berat badan <65 kg dan 20% pada pasien dengan berat badan $>65\%$ kg, hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan Qb secara bertahap dapat meningkatkan adekuasi hemodialisis. Menurut Borzou (2009) mengemukakan bahwa pada penelitian 42 responden hemodialisis yang dibagi menjadi 2 kelompok dengan pengaturan Qb yang berbeda, yaitu dengan kecepatan 200 ml/menit dan 250 ml/menit, hasilnya pada pasien dengan Qb 200 ml/menit sebanyak 16,7%, mencapai Kt/V $>1,3$ dan URR $>65\%$ sedangkan pada pasien dengan Qb 250 ml/menit sebanyak 26,2% pasien mencapai Kt/V >1.3 dan URR $>65\%$. Pengaturan Qb yang tepat diperlukan untuk tercapainya tingkat bersih (*clearance*) yang optimal. Berbeda dengan penelitian di Indonesia Erwinsyah (2009), mendapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan antara kecepatan aliran darah (Qb) dengan penurunan kadar ureum post hemodialisis. Dewi (2010) mengatakan mendapatkan hasil bahwa tidak ada hubungan antara kecepatan aliran darah (Qb) dengan adekuasi hemodialisis ($p=0,225$). Hudak & Gallo (1996) menyampaikan bahwa pengaturan Qb yang tepat dan sesuai dengan kondisi pasien sangat penting diperhatikan agar tercapai efisiensi proses hemodialisis.

2.3.4.6 Akses Vaskuler

Akses vaskuler yang berfungsi dengan baik sangat berpengaruh pada adekuasi dialisis, Menurut Sylvia (2005), menyatakan akses vaskuler terdiri dari tiga jenis yaitu akses vaskuler fistula, graft dan kateter. Menurut Pernefri (2006) dan Daugirdas (2007), akses vaskuler ada 2 tipe tusukan yaitu tusukan vaskuler sementara dan permanen. akses vaskuler cimino merupakan akses yang direkomendasikan untuk akses bagi pasien hemodialisis. Menurut Wasse (2007) menyatakan adanya hubungan antara akses vaskuler dengan adekuasi hemodialisis.

2.3.5 Dampak Tidak Tercapainya Adekuasi hemodialisis

Apabila dosis tidak mencukupi maka akan terjadi penumpukan sisa-sisa metabolisme didalam tubuh yang akan menjadi racun dan menimbulkan berbagai tanda dan gejala pada semua sistem organ tubuh seperti pusing, mual dan muntah, edema tekanan darah meningkat, dan kesadaran menurun (Kraemer, 2006: Daugirda, 2006). Pada penelitian Cleary & Drennan (2005), mengatakan bahwa pasien dengan hemodialisis yang tidak adekuat kualitas hidupnya lebih rendah di bandingkan dengan pasien dengan hemodialisis yang adekuat. Pada penelitian Port (2002) mengatakan hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien dengan URR >75% memiliki resiko kematian yang lebih rendah dibandingkan pasien dengan URR antara 70 - 75% . Dikatakan juga bahwa dosis dialisis rendah dapat meningkatkan aterosclerosis, infeksi, malnutrisi melalui berbagai perjalanan penyakit. Ketidakadekuasian hemodialisis yang dapat dinilai dari bersihan urea yang tidak optimal akan mengakibatkan peningkatan progresivitas kerusakan fungsi ginjal, sehingga morbiditas pasien gagal ginjal makin meningkat, hemodialisis yang tidak adekuat jugadapat mengakibatkan kerugian material dan menurunnya produktivitas pasien hemodialisis (Pourfarziani et al, 2008).

2.4 Peran Perawat di Ruang Hemodialisis

Praktek keperawatan hemodialisis adalah praktek berkelanjutan yang terdiri dari perawat praktisi dan perawat spesialis klinik dan memiliki sertifikat pelatihan dialisis (Headley & Wall, 2000).

1. Asuhan keperawatan kepada pasien gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis pada tahap pre hemodialisis adalah mempersiapkan mesin hemodialisis dan peralatan yang digunakan untuk hemodialisis. Mempersiapkan pasien untuk dilakukan penimbangan awal serta mengukur tekanan darah sebelum hemodialisa. Sebelum dimulai untuk menghubungkan akses vaskuler ke mesin dipastikan kondisi akses vaskuler dapat digunakan berfungsi dan dibersihkan dalam kondisi steril. Fase Intrahemodialisis peran perawat melakukan monitoring kondisi pasien untuk mencegah komplikasi

intrahemodialisis, dan fase post hemodialisis peran perawat untuk memastikan kondisi pasien tidak ada komplikasi agar bisa pulang dengan aman, serta peran edukasi untuk menjaga akses vaskuler bisa bergungsi dengan baik serta mengingatkan program *self management* pasien.

2. Perlindungan, advokat, manajerial, komunikator, dan membuat keputusan klinik (Potter & Perry, 2005).

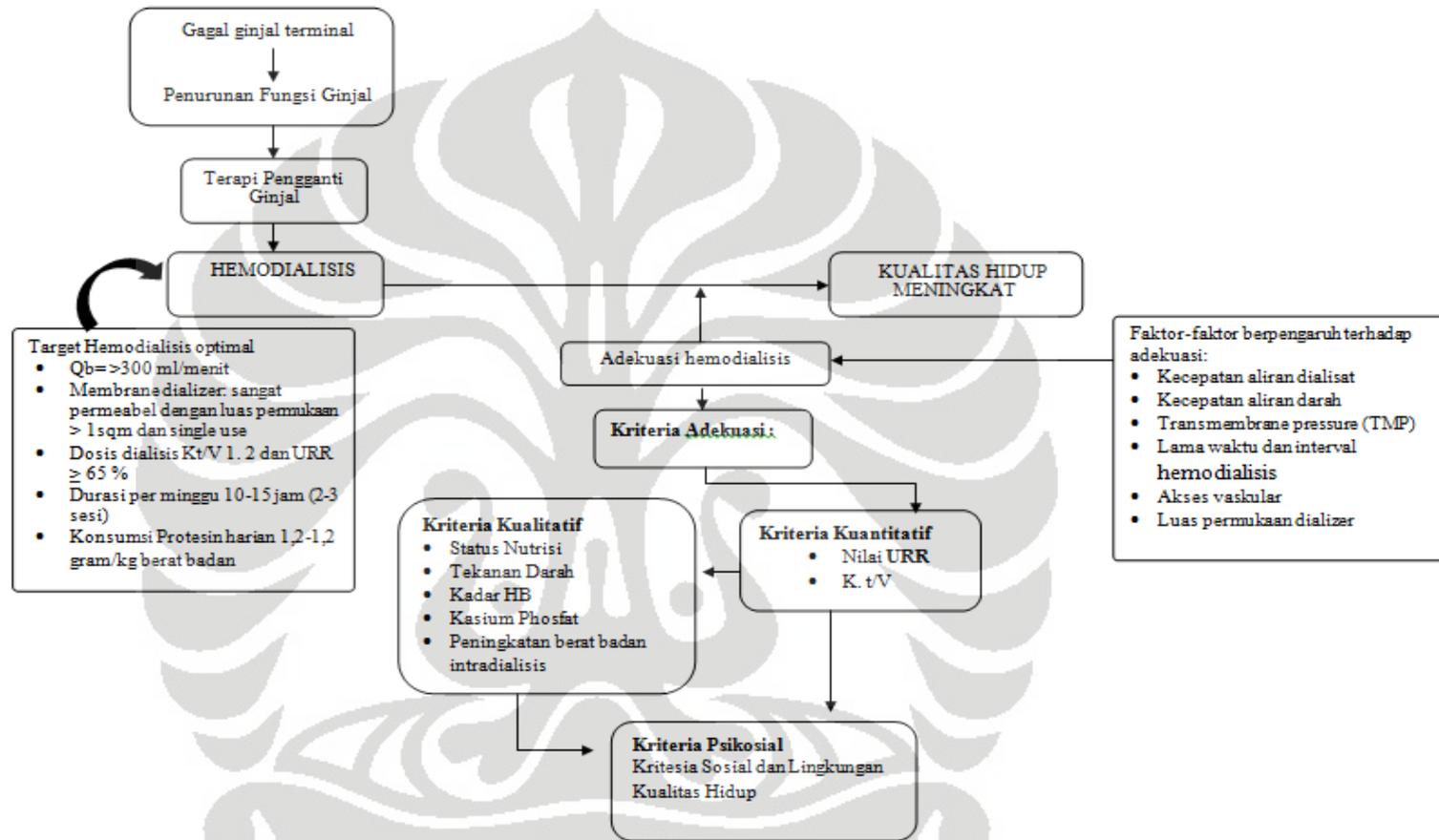
Perawat menggali *patient centered-health goal* serta memberikan arahan realistik untuk mencapainya dan memperdayakan keluarga untuk berpartisipasi untuk mewujudkannya adekuasi dialisis pasien, menginformasikan kondisi terakhir pasien terkait evaluasi adekuasi hemodialisi, evaluasi hasil laboratorium kepada dokter penanggungjawab untuk diberikan terapi yang sesuai.

3. Perawat Pendidik

Perawat menggali pengetahuan, kemampuan, serta menetapkan keputusan terkait kondisi perawatan yang akan dilakukannya. Peningkatan pengetahuan ini ditujukan agar pasien dapat membentuk pola kehidupan yang baru sebagai pasien gagal ginjal dengan manajemen gagal ginjal yang dilakukannya untuk meningkatkan kualitas hidup pasien tersebut.



2.5 Kerangka Teori



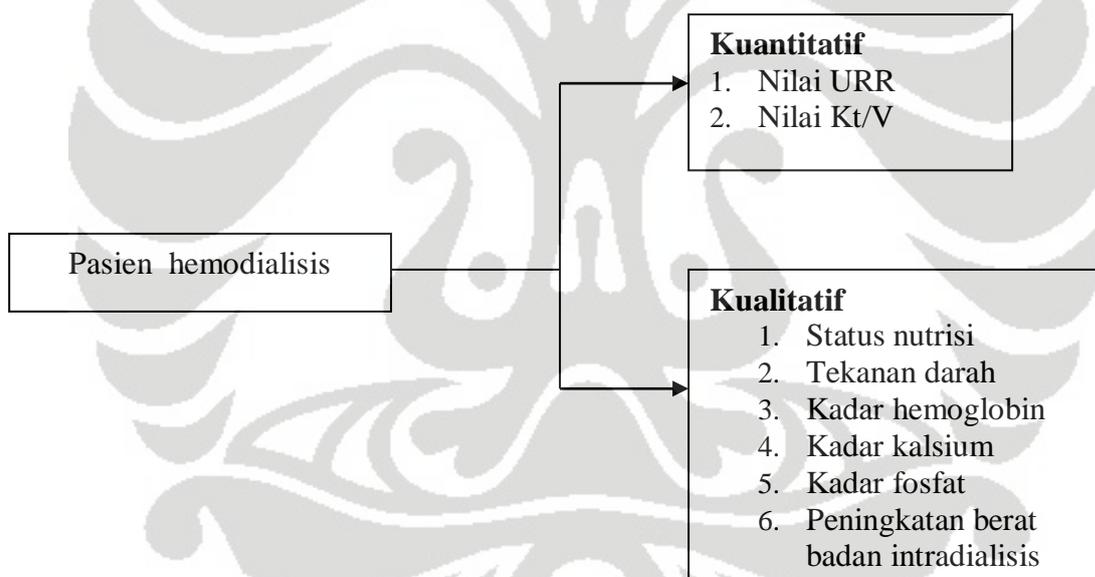
Skema 2.1 Kerangka Teori

BAB 3 KERANGKA KONSEP, DEFINISI OPERASIONAL

3. 1 Kerangka Konsep

Kerangka konsep menunjukkan gambaran dari fenomena penelitian yang akan diteliti berupa variabel-variabel yang akan diteliti (Polit & Beck, 2012). Kerangka konsep penelitian ini dibuat dari variabel-variabel yang menggambarkan adekuasi hemodialisis. Variabel-variabel yang menggambarkan adekuasi hemodialisis yang akan dideskripsikan oleh peneliti adalah status nutrisi, tekanan darah, kadar hemoglobin, kadar kalsium, kadar fosfat, peningkatan berat badan intradialisis, nilai URR dan nilai Kt/V. Kerangka konsep penelitian ini dapat digambarkan pada skema 3. 1 berikut :

Skema 3. 1 Kerangka Konsep Penelitian



3. 2 Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat dan Cara Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Nilai URR	Nilai rata-rata persentase bersihan ureum responden dalam waktu 3 bulan terakhir	Alat ukur : pemeriksaan laboratorium ureum Cara ukur : Menghitung rata-rata persentase bersihan ureum dalam 3 bulan terakhir berdasarkan data laboratorium di rekam medis. Rumus persentase bersihan ureum (URR) = [(kadar ureum pre hd – kadar ureum post hd) / kadar ureum pre hd] x 100%	Bersihan ureum dalam %	Interval
Kt/V	Nilai rata-rata dari rasio kecepatan aliran darah dikalikan durasi hemodialisis dengan volume cairan tubuh dalam waktu 3 bulan terakhir	Alat ukur : lembar penilaian Kt/V Cara ukur : menghitung rata-rata Kt/V dalam 3 bulan terakhir berdasarkan data di rekam medis. Kt/V dihitung dengan rumus, $Kt/V = \ln(R - 0.008t) + (4 - 3.5R) \times (BB_{preHD} - BB_{postHD}) / BB_{postHD}$ Ket: Ln=logaritma R =ureum post Hemodialisis t = lama waktu	Nilai Kt/V dari hasil perhitungan	interval

		hemodialisis (jam) BB= berat badan dalam Kg		
Nilai Albumin	Gambaran tingkatan nutrisi responden yang ditentukan berdasarkan nilai laboratorium albumin terakhir yang terdapat di rekam medis responden saat pengambilan data	Alat ukur : pemeriksaan laboratorium Cara ukur : Melihat data nilai albumin 3 bulan terakhir di rekam medis dan merataratakannya (Nilai normal albumin 3,5-5. 5 g/dl)	Dinyatakan dalam mg/dl	Interval
Tekanan darah	Nilai rata-rata tekanan darah sistolik dan diastolik responden post hemodialisis dalam 3 bulan terakhir	Alat ukur : pemeriksaan tekanan darah dengan tensimeter Cara ukur : melihat data nilai tekanan darah responden post hemodialisis 3 bulan terakhir di rekam medis dan merataratakannya	Sistol dan diastole dinyatakan dalam mmHg	Interval
Kadar Hb	Nilai hemoglobin darah responden berdasarkan hasil rata-rata nilai laboratorium hemoglobin dalam 3 bulan terakhir	Alat ukur : pemeriksaan laboratorium Cara ukur : melihat data nilai hemoglobin responden 3 bulan terakhir di rekam medis dan merataratakannya	Dinyatakan dalam gr/dl	Interval
Kadar kalsium	Nilai kalsium darah responden berdasarkan hasil nilai laboratorium kalsium terakhir	Alat ukur : pemeriksaan laboratorium Cara ukur :	Dinyatakan dalam mEq/L	interval

			melihat data nilai kalsium responden 3 bulan terakhir di rekam medis dan merata-ratakannya	
Kadar fosfat	Nilai fosfat darah responden berdasarkan hasil nilai laboratorium fosfat terakhir	Alat ukur : pemeriksaan laboratorium	Dinyatakan dalam mg/dl	interval
		Cara ukur : melihat data nilai fosfat responden 3 bulan terakhir di rekam medis dan merata-ratakannya		
Peningkatan berat badan intradialisis	Nilai persentase rata-rata dari selisih berat badan antara sebelum hemodialisis dengan berat badan setelah hemodialisis sebelumnya dalam waktu 3 bulan terakhir berdasarkan data di rekam medis	Alat ukur : penimbangan berat badan menggunakan timbangan berat badan Cara ukur : melihat data nilai selisih berat badan antara sebelum hemodialisis dengan berat badan setelah hemodialisis sebelumnya dalam 3 bulan terakhir dalam bentuk persentase di rekam medis dan merata-ratakannya.	0 = ringan (peningkatan berat badan intradialisis <2%) 1 = sedang (peningkatan berat badan intradialisis 2% - 8%) 2 = berat (peningkatan berat badan intradialisis > 8%) Price and Wilson (1995)	Ordinal
Karakteristik Responden				
Umur	Usia hidup responden dalam tahun yang dihitung sejak lahir sampai penelitian ini dilakukan	Lembar Pencatatan	Dinyatakan dalam tahun	interval
Jenis kelamin	Perbedaan gender responden dilihat dari segi biologis dan anatomi	Lembar Pencatatan	1 = laki- laki 2 = Perempuan	Nomin al

Pendidikan	Pendidikan formal responden yang terakhir	Lembar Pencatatan	1= tinggi (tamat SMA hingga tamat Diploma/S1) 2 = rendah (tidak tamat SD-tamat SMP)	Ordinal
Pekerjaan	Pekerjaan yang dijalani saat pengambilan data	Lembar Pencatatan	0 = bekerja 1= tidak bekerja	Nomin al
Lama menjalani hemodialisis	Lama responden menjalani hemodialisis dalam bulan sejak pertama kali menjalani hemodialisis hingga peneliti mengambil data penelitian	Lembar Pencatatan	Dinyatakan dengan bulan	Rasio

BAB IV METODE PENELITIAN

4. 1 Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian kuantitatif dengan pendekatan deskriptif. Karakteristik dari desain penelitian ini adalah mendeskripsikan secara sederhana suatu variabel tanpa memberikan perlakuan pada variabel tersebut (Sastroasmoro & Ismail, 2011). Alasan pemilihan desain ini disesuaikan dengan tujuan penelitian yaitu untuk melihat gambaran adekuasi hemodialisis.

4. 2 Populasi dan Sampel

4. 2. 1 Populasi

Populasi adalah keseluruhan dari subjek penelitian ingin diteliti (Polit & Beck, 2012). Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan responden yang menjalani hemodialisis diUnit hemodialisa RS F Jakarta. Jumlah populasi dalam penelitian ini adalah 120 orang.

4. 2. 2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang karakteristiknya dipilih untuk diteliti (Polit & Beck, 2012). Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *consecutivesampling*. Berdasarkan teknik ini maka jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 120 orang. Walaupun menggunakan teknik *consecutive sampling*, peneliti tetap menentukan kriteria inklusi dan eksklusi sampel. Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah responden sudah menjalani hemodialisis minimal selama 3 bulan. Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah responden yang data rekam medis dan laboratoriumnya tidak lengkap dalam 3 bulan terakhir. Perhitungan rumus besar sampel penelitian deskriptif numerik

$$n = \left(\frac{Z\alpha \times S}{d} \right)^2$$

Keterangan:

n = besar sampel

Z α = 1,960

S = Simpangan baku penelitian terdahulu, pada penelitian Dewi I (2010)
62. 18

d = presisi yang diharapkan (2)

$$n = \left(\frac{1,960 \times 10,17}{2} \right)^2 = 99,33 \rightarrow 99, \text{ penambahan } drop\ out\ 10\% = 110 \text{ responden.}$$

Penelitian mendapatkan sampel sebanyak 100 responden. Ketidaklengkapan data diakibatkan responden masih tergolong responden baru sehingga data tidak lengkap untuk tiga bulan yang akan diambil data oleh peneliti.

4. 3 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Unit hemodialisa RS F . Waktu pengambilan data penelitian dilakukan pada tanggal 22-23 Mei 2017.

4. 4 Etika Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian, peneliti memperhatikan prinsip-prinsip etika penelitian yaitu :

4. 4. 1 *Beneficience*

Penelitian yang dilakukan untuk kebaikan responden. Di dalam *beneficience* terdapat hak responden untuk bebas dari kekerasan dan ketidaknyamanan (*freedom from harm and discomfort*) serta hak responden untuk dilindungi dari eksploitasi (*freedom from exploitation*). Dalam penelitian ini peneliti menjamin responden bebas dari ketidaknyamanan serta eksploitasi karena dalam pengambilan data peneliti tidak berhubungan langsung dengan responden. Peneliti melakukan pengambilan data hanya dari rekam medis responden. Peneliti juga tidak menggunakan data yang didapat untuk sesuatu yang merugikan responden.

4. 4. 2 *Respect for human dignity*

Peneliti menghargai harkat dan martabat responden dalam penelitian. Peneliti menjaga hak-hak responden sebagai manusia yang bermartabat. Peneliti melakukan pengambilan data hanya melalui data rekam medis, data yang didapatkan peneliti tidak digunakan untuk hal-hal yang dapat merusak harkat martabat responden.

4. 4. 3 Justice

Di dalam *justice* terdapat *right to fair treatment* dan *right to privacy*. Peneliti memperlakukan responden penelitian secara adil, dimana setiap responden mempunyai hak yang sama untuk dipilih menjadi responden penelitian tanpa adanya diskriminasi usia, suku ataupun status sosial ekonomi. Data dan informasi terkait responden yang didapatkan peneliti akan dijaga kerahasiaannya. Peneliti tidak menggunakan nama responden dalam penelitian, tetapi mengganti dengan nomor responden. Lembar isian data dalam penelitian akan disimpan dalam waktu 5 tahun dan kemudian baru dimusnahkan. Data penelitian di komputer akan disimpan peneliti secara permanen dan dilindungi menggunakan *password*.

4. 5 Alat Pengumpulan Data

4. 5. 1 Lembar Pengkajian Karakteristik Responden

Pengkajian karakteristik responden pada penelitian ini meliputi usia, jenis kelamin, dan lama menjalani hemodialisis. Format lembar pengkajian karakteristik responden terdapat pada lampiran.

4. 5. 2 Lembar Data Terkait Adekuasi Hemodialisis

Data terkait adekuasi hemodialisis yang dikumpulkan pada penelitian ini adalah status nutrisi dengan melihat nilai albumin, tekanan darah, kadar hemoglobin, kadar kalsium, kadar fosfat, peningkatan berat badan intradialisis, nilai URR dan Kt/V. Semua data ini diambil dari data di rekam medis responden, data yang dikumpulkan adalah data 3 bulan terakhir. Format lembar data terkait adekuasi hemodialisis terdapat pada lampiran.

4. 6 Prosedur Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data sekunder didapatkan melalui rekam medis responden. Tahapan prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari:

4. 6. 1 Prosedur Administrasi

1. Peneliti mengurus surat keterangan lulus uji etik dari Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia.

2. Peneliti mengurus surat permohonan izin penelitian dari Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia.
3. Peneliti mengurus surat izin penelitian di RS F . Pengumpulan data akandilakukan setelah mendapat izin dari Direktur RS F .

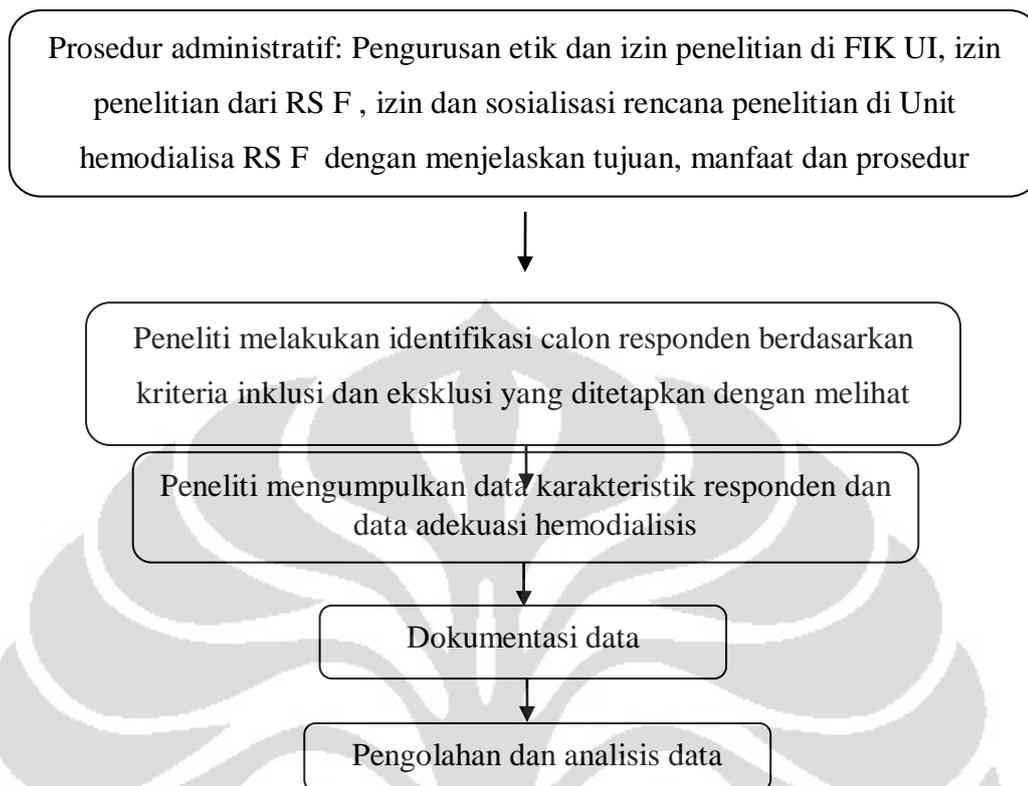
4. 6. 2 Prosedur Teknis

1. Peneliti meminta izin sekaligus melakukan sosialisasi rencana penelitian kepada kepala ruangan dan kepala instalasi penanggung jawab Unit hemodialisa RS F .
2. Peneliti menjelaskan tujuan penelitian, manfaat serta prosedur penelitian yang akan dilakukan kepada kepala ruangan.
3. Peneliti melakukan identifikasi calon responden sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dengan melihat lama menjalani hemodialisis dan kelengkapan data rekam medis 3 bulan terakhir. Rekam medis responden berada diruang hemodialisis sehingga tidak melibatkan unit rekam medis RS F Jakarta.
4. Peneliti melakukan pengumpulan data karakteristik responden dan data adekuasi hemodialisis, kemudian mencatatnya di lembar data karakteristik dan adekuasi hemodialisis.
5. Peneliti memeriksa kelengkapan data yang sudah didokumentasikan untuk selanjutnya dilakukan analisis data.

4. 7 Alur Penelitian

Alur kerja penelitian memberikan gambaran keseluruhan mengenai prosedur penelitian. Alur kerja dalam penelitian ini dapat dilihat pada skema 4. 1 berikut :

Skema 4. 1 Alur Penelitian



4. 8. Pengolahan Dan Analisis Data

4. 8. 1. Pengolahan data

Data yang telah terkumpul dilakukan dulu pengolahan data. Tahapan pengolahan data menurut Sabri dan Hastono (2007) adalah :

a. *Editing*

Untuk memastikan bahwa data yang diperoleh sudah terisi lengkap, tulisan cukup jelas terbaca, jawaban relevan dengan pertanyaan, dan konsisten maka dilakukan *editing* data. Data yang tidak lengkap, seperti nilai laboratorium tiga bulan terakhir yaitu ureum-kretinin, berat badan pre post hemodialisis, kalium, fosfat, albumin, hemoglobin akan di keluarkan dari sample sehingga tidak dimasukkan kedalam perhitungan selanjutnya.

b. *Coding*

Merupakan kegiatan merubah data berbentuk huruf menjadi data berbentuk angka/bilangan. Data diberikan kode sesuai kode yang ada pada

definisi operasional. Koding dilakukan pada kelompok data kategorik, yaitu jenis kelamin (1=laki-laki, 2=perempuan), pendidikan (1=tinggi (tamat SMA, diploma dan perguruan tinggi), 2= rendah (tidak tamat SD-tamat SMP), Pekerjaan (1=bekerja, 2=tidak bekerja) dan peningkatan berat badan interdialisis (1=ringan (<2%), 2=sedang(2-8%), 3=berat(>8%)).

c. *Entry data*

Data yang dimasukkan meliputi data demografi usia, jenis kelamin, lama menjalani hemodialisis, kalium fosfat, peningkatan berat badan interdialisis, albumin dan hemoglobin.

d. *Cleaning*

Cleaning (pembersihan data) merupakan kegiatan pengecekan kembali data yang sudah di *entry* untuk memastikan tidak terjadinya kesalahan.

4.9.2 Analisis Data

Peneliti melakukan analisis data dengan analisis univariat sesuai dengan tujuan penelitian untuk menggambarkan secara deskriptif adekuasi hemodialisis. Peneliti juga menggambarkan secara deskriptif karakteristik dari responden. Untuk data kategorik seperti jenis kelamin, status nutrisi, tekanan darah, kadar Hb, kadar kalsium, kadar fosfat, peningkatan berat badan intradialisis digambarkan dalam bentuk distribusi frekuensi/proporsi. Sedangkan untuk data numerik seperti usia, lama menjalani hemodialisis, nilai URR dan Kt/V akan digambarkan dalam bentuk tendensi sentral yaitu mean, standar deviasi, nilai minimum dan maksimum bila data berdistribusi normal atau dalam bentuk median, nilai minimum maksimum pada CI 95%. Uji normalitas dilakukan untuk variabel yang berbentuk numerik dengan menggunakan uji *Kormogrov Smirnov* karena jumlah sampel lebih dari 60 (Hastono, 2016). yaitu 100 orang. Data berdistribusi normal bila $p > 0,05$ (Hastono, 2016). Ringkasan analisis data univariat dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 4. 1 berikut.

Tabel 4. 1
Analisis Univariat Variabel Independen,
Variabel Dependen dan *Confounding*

No	Variabel	Jenis data	Analisa Univariat
Karakteristik responden			
1	Usia	Numerik	Mean, median, SD, nilai min-maks 95%CI
2	Lama menjalani hemodialisis	Numerik	Mean, median, SD, nilai min-maks 95%CI
3	Jenis kelamin	Kategorik	Jumlah dan persentase
4	Pendidikan	Kategorik	Jumlah dan persentase
5	Pekerjaan	Kategorik	Jumlah dan persentase
Variabel penelitian			
1	Nilai URR	Numerik	Mean, median, SD, nilai min-maks 95%CI
2	Nilai Kt/V	Numerik	Mean, median, SD, nilai min-maks 95%CI
3	Status nutrisi	Numerik	Jumlah dan persentase
4	Tekanan darah	Numerik	Jumlah dan persentase
5	Kadar Hb	Numerik	Jumlah dan persentase
6	Kadar kalsium	Numerik	Jumlah dan persentase
7	Kadar fosfat	Numerik	Jumlah dan persentase
8	Peningkatan berat badan intradialisis	Kategorik	Jumlah dan persentase

BAB 5 HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di ruang hemodialisa rumah sakit F Jakarta. Pengambilan data dilakukan pada bulan April-Mei 2017. Pengambilan data dilakukan terhadap 100 dokumen responden gagal ginjal terminal yang menjalani di ruang hemodialisa RS F Jakarta.

5.1. Karakteristik Responden

5.1.1. Usia dan Lama hemodialisis

Hasil penelitian berdasarkan karakteristik usia dan lama HD responden ditampilkan pada tabel 5.1.

Table. 5.1
Distribusi Responden Menurut Usia dan Lama Hemodialisis
Responden Gagal Ginjal Terminal yang Menjalani Hemodialisis di
ruang Hemodialisa RS F Jakarta Tahun 2017 (n=100)

Variabel	Mean±SD	Min-Max	95% CI
Karakteristik Responden			
Usia (tahun)	52,91±14,19	17-80	50,09- 55,73
Lama Menjalani Hd (bulan)	32,89±25,45	4-120	27,64-38,14

Berdasarkan data diatas didapatkan bahwa rata-rata usia responden gagal ginjal yang menjalani hemodialisis rutin di unit hemodialisa adalah 52,91 dengan standar deviasi 14,19 dan usia termuda adalah 17 tahun dan usia tertua adalah 80 tahun dengan derajat kepercayaan 95% CI 50,09- 55,73 . Lama responden menjalani hemodialisis rata-rata 35.52 bulan dengan standar deviasi 36,51, responden yang paling baru menjalani hemodialisis selama 4 bulan, dan responden yang terlama menjalani hemodialisis adalah selama 281 bulan dengan derajat kepercayaan 95% CI 27,64- 38,14.

5.1.2. Jenis Kelamin

Hasil penelitian berdasarkan karakteristik jenis kelamin responden ditampilkan pada tabel 5.2.

Table. 5.2
Distribusi Frekuensi Responden Menurut Jenis Kelamin Hemodialisis Responden Gagal Ginjal Terminal yang Menjalani Hemodialisis RS F Jakarta Tahun 2017 (n=100)

Karakteristik	Kelompok	f	%
Jenis Kelamin	Laki-Laki	64	64
	Perempuan	36	36

Berdasarkan tabel 5.2 dapat disimpulkan bahwa Jenis kelamin laki-laki lebih banyak dibandingkan responden berjenis kelamin perempuan yaitu sebesar 64%.

5.1.3. Tingkat Pendidikan

Hasil penelitian berdasarkan karakteristik tingkat pendidikan responden ditampilkan pada tabel 5.3.

Table. 5.3
Distribusi Frekuensi Responden Menurut Tingkat Pendidikan Hemodialisis Responden Gagal Ginjal Terminal yang Menjalani Hemodialisis di Ruang Hemodialisa RS F Jakarta Tahun 2017 (n=100)

Karakteristik	Kelompok	F	%
Pendidikan	Tidak Tamat SD	10	10
	SD	12	12
	SMP	49	49
	SMA	24	24
	Akademi/S1	5	5

Distribusi responden berdasarkan tingkat pendidikan didapatkan bahwa mendekati separuh responden mempunyai pendidikan tamat SMP, yaitu 49%, sedangkan hanya sejumlah 5% responden yang mempunyai pendidikan hingga akademi/sarjana.

5.1.4. Pekerjaan

Hasil penelitian berdasarkan karakteristik tingkat pekerjaan responden ditampilkan pada tabel 5.4.

Table. 5.4
Distribusi Frekuensi Responden Menurut Pekerjaan Hemodialisis Responden Gagal Ginjal Terminal yang Menjalani Hemodialisis di Ruang Hemodialisa RS F Jakarta Tahun 2017 (n=100)

Karakteristik	Kelompok	F	%
Pekerjaan	Bekerja	52	52
	Tidak bekerja	48	48

Lebih separuh responden bekerja, yang meliputi pekerjaan swasta ataupun PNS, yaitu sebanyak 52%.

5.2. Adekuasi Hemodialisis

Data adekuasi hemodialisis terdiri dari adekuasi kuantitatif (URR dan Kt/V) dan adekuasi kualitatif (Albumin, Tekanan Darah, Kadar Hemoglobin, Kadar Kalsium, Kadar Fosfat)

5.2.1. Adekuasi Kuantitatif (URR dan Kt/V)

Hasil penelitian berdasarkan adekuasi kuantitatif hemodialisis responden ditampilkan pada tabel 5.5.

Table. 5.5
Distribusi Responden Menurut Adekuasi Kuantitatif Hemodialisis Responden Gagal Ginjal Terminal yang Menjalani Hemodialisis di Ruang Hemodialisa RS F Jakarta Tahun 2017 (n=100)

Variabel	Mean±SD	Min-Max	95% CI
Adekuasi Hemodialisi kuantitatif			
URR (%)	69,72±7,13	46,38-82,90	68,13-71,14
Kt/V	1,45± 0,32	0,73-2,89	1,38-1,51

Berdasarkan data diatas di dapatkan bahwa adekuasi hemodialisis secara kuantitatif didapatkan rata-rata (mean URR responden selama tiga bulan terakhir, yaitu bulan maret, april dan mei) sebesar 69,72% dengan standar deviasi 7,13 serta nilai minimum URR responden adalah 46,38% dan nilai maksimum URR responden adalah 82,90 %. Nilai perhitungan rerata Kt/V responden dalam tiga bulan didapatkan 1,45, dengan standar deviasi untuk nilai Kt/V adalah 0,32 dengan nilai minimum nya 0,73 dan nilai maksimum adalah 2,89.

5.2.2. Adekuasi Kualitatif (Albumin, Tekanan Darah, Kadar Hemoglobin, Kadar Kalsium, Kadar Fosfat)

Distribusi responden berdasarkan adekuasi kualitatif hemodialisis (albumin, tekanan darah, kadar hemoglobin, kadar kalsium, kadar fosfat) ditampilkan pada tabel 5.6.

Table. 5.6

Distribusi Responden Menurut Adekuasi Kualitatif (Albumin, Tekanan Darah, Kadar Hemoglobin, Kadar Kalsium, Kadar Fosfor) Responden Gagal Ginjal Terminal yang Menjalani Hemodialisis di Ruang Hemodialisa RS F Jakarta Tahun 2017 (n=100)

Variabel	Kelompok	Mean±SD	Min-Max	95% CI
Albumin		3,89±0,517	2,40-6,70	3,74-3,95
Tekanan Darah (mmHg)	Sistol	145,42±19,70	97-193	141,64-149,20
	Diastol	89,44±12,77	39-130	79,91-84,97
Kadar Hemoglobin (gr/dl)		9,03±1,54	5,90-12,43	8,73-9,34
Kadar Kalsium (mEq/L)		8,22±1,22	2,80-11,10	7,98- 8,46
Kadar Fosfor (mg/dl)		4,81±1,50	1,70-7,30	4,51-5,11

Berdasarkan data diatas di dapatkan rerata nilai albumin responden adalah 3,89 mg/dl dengan standar deviasi 0,517, nilai minimum albumin adalah 2,40 mgl/dl serta nilai maksimum albumin responden adalah 6,70 mg/dl, nilai albumin tersebut dalam derajat kepercayaan 95% CI dari 3,74 hingga

3,95. Rerata Tekanan darah sistol dalam tiga bulan terakhir adalah 145,42 mmHg dengan standar deviasi 19,70, nilai tekanan darah sistol minimum adalah 97 mmHg dan nilai tekanan darah sistol maksimum adalah 193 mmHg, tekanan darah sistol dalam derajat kepercayaan 95% CI 141,64 hingga 149,20 mmHg. Rerata tekanan darah diastole dalam tiga bulan terakhir didapat rata-rata 89,44 mmHg dengan standar deviasi 12,77, tekanan diastol minimum adalah 39 mmHg dan tekanan darah diastol maksimum adalah 130 mmHg, nilai tekanan darah diastol dalam derajat kepercayaan 95% CI dari 79,91 hingga 84,97 mmHg.

Rerata Kadar hemoglobin serum responden adalah 9,03 gr/dl dengan standar deviasi 1,54, nilai hemoglobin serum terendah 5,90 gr/dl dan nilai tertinggi 12,43 gr/dl, nilai hemoglobin serum dalam derajat kepercayaan 95% CI dari 8,73-9,34 gr/dl.

Rerata kadar kalsium serum adalah 8,22 mEq/L dengan standar deviasi 1,22, nilai kalsium serum terendah 2,80 mEq/L serta nilai kalsium serum tertinggi 11,10 mEq/L, nilai kalsium serum dalam derajat kepercayaan 95% CI dari 7,98 hingga 8,46 mEq/L.

Nilai fosfat serum didapatkan rerata 4,81 mg/dl dengan standar deviasi 1,50, nilai fosfat serum terendah adalah 1,70 mg/dl dan nilai fosfat serum tertinggi adalah 7,30 mg/dl. Nilai fosfat serum dalam derajat kepercayaan 95% CI dari 4,51 hingga 5,11 mg/dl.

5.2.3. Adekuasi Kualitatif (Peningkatan Berat Badan Interdialisis)

Table. 5.7
Distribusi Frekuensi Responden Menurut Adekuasi Kualitatif
Peningkatan Berat Badan Interdialisis Responden Gagal Ginjal
Terminal yang Menjalani Hemodialisis di Ruang Hemodialisa RS F
Jakarta Tahun 2017 (n=100)

Karakteristik	Kelompok	f	%
Adekuasi Hemodialisis			
Peningkatan BB interdialisis (Kg)	Ringan	28	28
	Sedang	61	61
	Berat	11	11

Adekuasi hemodialisis terkait peningkatan berat badan interdialisis pada responden dengan kategori ringan adalah sebesar 28%, peningkatan berat badan sedang berkisar 61% dan hanya 11% responden yang peningkatan berat badan interdialisis berat

BAB 6 PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai analisis dari hasil penelitian yang didapatkan mengenai karakteristik responden, adekuasi hemodialisis kuantitatif, dan adekuasi hemodialisis kualitatif.

6.1. Karakteristik Responden

Usia responden yang menjalani hemodialisis pada penelitian ini dengan rata-rata 52,91 tahun, sejalan dengan penelitian yang didapatkan oleh Kusumoto (2007) bahwa usia rata-rata responden yang menjalani hemodialisis pada rentang umur 50-59 tahun yaitu berdistribusi sebesar 26,3%. Rentang usia 52,91 adalah rentang usia lansia awal (menurut klasifikasi umur WHO) dimana pada rentang ini responden dihubungkan dengan akumulasi komplikasi dari penyakit yang dipunyai responden gagal ginjal terminal. Hipertensi dan diabetes mempunyai peranan dalam perburukkan ginjal (*Indonesian Renal Registry, 2014; Chauhan, 2015*). Pervalensi hipertensi pada usia meningkat, sebelumnya hipertensi terjadi pada usia lansia awal. Peningkatan prevalensi hipertensi pada usia muda disebabkan oleh perubahan gaya hidup diet tinggi lemak dan kolesterol serta kurangnya olahraga. Dislipidemia dan hiperkolesterol berkorelasi terhadap kerusakan glomerulus dengan mekanisme perangsangan glomerular makrofag untuk mengeluarkan beberapa mediator seperti oksigen *free radikal*, sitokin, eikosanoid dan lain-lain. Peningkatan dislipidemia juga merangsang makrofag endotel dalam peningkatan tekanan glomerulus. Matriks mediator makrofag dan kerusakan endotel mempunyai peran dalam glomerosklerosis dan tubulointerstitial fibrosis yang menyebabkan gagal ginjal terminal (Sukandar, 2013).

Responden gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis pada penelitian ini yang paling banyak adalah berjenis kelamin laki-laki. Penemuan ini sejalan dengan hasil yang ditemukan pada penelitian Kusumoto (2007) yang menjelaskan bahwa responden laki-laki memiliki resiko penting mendapatkan dialisis inadekuat, dan memiliki beberapa penelitian *independent* sebagai faktor resiko kematian pada responden hemodialisis, dan laki-laki yang berukuran badan lebih

besar memiliki resiko kematian lebih tinggi dibandingkan responden laki-laki berukuran badan lebih kecil terkait komposisi lemak dan peningkatan berat badan interdialisis. Penemuan ini bertentangan dengan penjelasan data *US Renal Data System (USRDS)* dalam rentang 2007 hingga 2012 yaitu mendapati bahwa perempuan memiliki persentasi 15% lebih banyak dibandingkan responden berjenis kelamin laki-laki (Goldberg, 2016). Secara anatomi menyebutkan bahwa ukuran ginjal pada laki-laki lebih besar dibandingkan dengan perempuan, dan perempuan mempunyai ukuran glomerulus lebih sedikit dibandingkan dengan laki-laki. Perempuan memperlihatkan respon hemodinamik stress yang akan meningkatkan fraksi filtrasi lebih tinggi dalam respon angiotensin II, selama hiperglikemia pada perempuan terjadi penurunan laju aliran darah ginjal dan meningkatkan resistensi vaskuler dan fraksi filtrasi. Sedangkan pada laki-laki tidak terdapat perubahan hemodinamik ginjal yang signifikan. Penjelasan mengenai hiperglikemi dan respon stress memberikan gambaran bahwa pada perempuan terdapat proteksi yang kurang diantara perempuan yang menderita diabetes (Goldberg, 2016).

Responden yang berjenis kelamin perempuan yang berusia lebih tua atau *post* menopause yang memiliki resiko dalam perkembangan gagal ginjal terminal. Estrogen berhubungan dengan penurunan kadar nitrit oxyde, bila estrogen menurun saat menopause meningkatkan sintesis nitrit oxyde, nitrit oxyde memiliki hubungan dalam *injury* pada ginjal. Estradiol menghambat sintesis endotelin yang bersifat vasokonstriktor dan mempunyai efek inflamasi, sehingga menopause juga menyebabkan pengeluaran endotelin meningkat, vasokonstriktor meningkat dan inflamasi juga akan meningkat, kedua hal ini meningkatkan perkembangan penyakit gagal ginjal pada jenis kelamin perempuan saat menopause (Goldberg, 2016). Pada responden yang berjenis kelamin laki-laki erat kaitannya dengan gaya hidup, konsumsi tinggi protein dan diet tinggi lemak menyebabkan progresif perkembangan penyakit gagal ginjal semakin meningkat. Tingkat LDL, trigliserida dan asam urat yang tinggi dan rendahnya kadar HDL memiliki hubungan dengan progresif perkembangan dan perburukkan penyakit gagal ginjal (Goldberg, 2016).

Rerata lama responden menjalani hemodialisis selama 32,89 bulan atau selama hampir 3 tahun. Responden. dan responden yang paling lama menjalani hemodialisis adalah 120 bulan atau selama 10 tahun. Responden gagal ginjal terminal akan menjalani hemodialisis seumur hidup. Hemodialisis merupakan salah satu terapi yang dapat memperpanjang usia responden. Penelitian yang dilakukan oleh Chandrashekar (2014) mendapatkan responden yang bertahan hidup setelah dua tahun menjalani hemodialisis sebesar 83,4%, dan hasil penelitian ini lebih rendah dibandingkan yang didapatkan oleh penelitain sebelumnya yaitu Mitta (2011) 87,5%, Rao (2010) 91,5% dan lebih tinggi dari data *United States renal data system* (USRDS) 79%. Responden yang mempunyai waktu lama menjalani hemodialisis menggambarkan usia *survival rate* responden tersebut. Semakin lama ia bisa melakukan hemodialisis berarti semakin lama ia telah bertahan dengan penyakit gagal ginjal terminal. Chandrashekar (2014) mendapatkan bahwa prediksi *mortality* dijelaskan oleh banyak faktor, sepsis, infeksi, penyakit kardiovaskuler, edema paru. Tidak terselesaikan masalah *morbidity* penyebab kematian 6 bulan di awal mendapatkan hemodialisis. In adekuat dosis dari hemodialisis juga secara signifikan ditemukan meningkatkan angka kematian kepada responden yang menjalani hemodialisis Chandrashekar (2014).

Responden gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis mayoritas mempunyai pendidikan rendah (responden yang tidak tamat SD sampai hanya tamat SMP). Angka ini lebih rendah yang didapat oleh Purwati (2016). Faktor yang mempengaruhi kualitas hidup responden gagal ginjal terminal salah satunya adalah tingkat pendidikan, Purwati (2016) menggambarkan bahwa pendidikan tinggi memiliki pengetahuan lebih luas sehingga memungkinkan penguasaan diri dalam menghadapi masalah, mudah mengerti dalam membuat keputusan. Namun hasil yang didapatkan oleh peneliti juga memberikan data bahwa responden yang tidak mempunyai pendidikan yang tinggi tetapi responden tetap mempunyai kesadaran untuk menjalani hemodialisis, walaupun masa lalu responden tidak mendapatkan pendidikan yang tinggi, namun responden masih dapat menerima

informasi karena disebabkan dukungan keluarga yang mendukung pengobatan responden. Pernyataan ini terlihat dari kepatuhan responden menjalani hemodialisis, dari daftar hadir responden per sesinya, responden rutin menjalani hemodialisis, bila responden melakukan perjalanan, responden juga meminta permohonan traveling hemodialisis di pelayanan hemodialisis yang berada di sekitar lokasi tujuan. Kepatuhan menjalani hemodialisis menjadi dasar bahwa kepatuhan menjalani hemodialisis tidak dilatarbelakangi oleh tingkat pendidikan responden saja, namun faktor-faktor lainnya.

6.2. Adekuasi Hemodialisis Kuantitatif

Keberhasilan hemodialisis diharapkan dapat mengganti fungsi ginjal dalam ekskresi, menyeimbangkan kadar elektrolit tubuh dan ekskresi cairan tubuh. Sindrome uremikum menjadi masalah utama bagi responden gagal ginjal sebagai dampak dari peningkatan ureum didalam tubuh, sehingga kadar ureum menjadi salah satu indikator penting dalam *outcome* tubuh. Hemodialisis dalam fungsi pengeluaran ureum menjadi salah satu indikator hemodialisis yang adekuat. Perhitungan adekuasi yang dilakukan dalam penelitian ini terkait kadar ureum serum adalah Kt/V dan Ureum Reduction Rasio (URR).

Hasil perhitungan rerata URR pada penelitian ini adalah 69,72%, perhitungan ini lebih tinggi dibandingkan dosis yang ditetapkan oleh *Kidney-Dialysis Outcome Initiative, K/DOQI* (2006) yaitu 65%. Perhitungan URR ini didapat dari nilai selisih ureum *pre* dan *post* hemodialisis yang dibagi nilai ureum *pre* hemodialisis. Persentase terbuangnya ureum setiap kali hemodialisis memperlihatkan adekuasi hemodialisis dalam ekskresi ureum. Perhitungan ureum menjadi hal yang penting didalam evaluasi terapi gagal ginjal terminal. Urea berasal dari katabolisme senyawa protein yang sudah mengalami netralisir toksin di dalam hati namun dalam jumlah yang banyak akan menyebabkan toksin didalam tubuh yang disebut uremia. Sindrom uremia yang menjadi awal salah satu perburukkan didalam tubuh responden gagal ginjal terminal.

Urea reduction ratio yang ditemukan rata-rata 69% lebih tinggi dari standar. Jumlah responden yang mencapai adekuasi yaitu $> 65\%$ adalah sebanyak 69%. Hasil ini lebih tinggi didapatkan oleh penelitian berbentuk *systematic review* dari Berzegar (2016) di negara Iran tahun 2000-2014 dalam yang hanya mendapati nilai URR yang lebih dari 65% hanya 28,8%. Namun hasil penelitian di negara eropa didapatkan nilai yang lebih baik yaitu responden yang mencapai adekuasi dalam perhitungan URR di Inggris Britania Raya meningkat dari 56% tahun 1998 menjadi 86% pada tahun 2010.

Nilai rerata Kt/V responden gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis selama 3 bulan terakhir (maret, april, mei) adalah 1,417 yang lebih dari nilai Kt/V yang ditetapkan oleh *Kidney-Dialysis Outcome Initiative*, K/DOQI (2006) yaitu 1,2. Nilai Kt/V pada responden unit hemodialisa RS F Jakarta dinilai baik, analisis terkait rumus Kt/V yang digunakan adalah mempertimbangkan nilai ureum, peningkatan berat badan yang terjadi. Sebagian besar hasil laboratorium terkait penurunan ureum responden *post* hemodialisis yaitu rata-rata 45,44 mg/dl dari nilai rata-rata ureum *pre* hemodialisis 152,12mg/dl. Sehingga penurunan rata-rata ureum dilihat dari selisih nilai pre-post hemodialisi sebesar 106, 90 mg/dl. Peningkatan berat badan responden juga memperlihatkan gambaran yang baik, hasil didapatkan peneliti adalah rata-rata sebesar 1,89 kg, dengan berat rata-rata responden *post* hemodialisis adalah 59,55 kg. Peningkatan berat badan ini sekitar 3%. Dua kriteria ini menjadikan nilai adekuasi hemodialisis melalui perhitungan Kt/V adekuat.

Nilai Kt/V yang didapat lebih tinggi yang didapat oleh Hojat (2009) yaitu 0,93 dengan karakteristik hemodialisis menggunakan waktu rata-rata 3,87 jam per sesinya. Responden yang menjacapai adekuasi nilai Kt.V hanya 17,64%. Angka ini juga diikuti penelitian di daerah Kurdistan, Adabil, Arak mendapati responden yang mencapai nilai adekuasi Kt/V sesuai dengan standar berkisar 20-36% saja. Penelitian tersebut menjelaskan kurangnya fasilitas menyebabkan tidak tercapai adekuasi hemodialisis.

$Kt/V < 1$ signifikan berhubungan dengan peningkatan angka kematian responden yang berhubungan dengan tingginya *morbidity*. *Morbidity* yang berhubungan dengan akumulasi ureum dan tidak terkontrolnya akumulasi air yang banyak didalam tubuh. Kt/V juga mempertimbangkan mengenai berat badan, untuk memperlihatkan luas permukaan tubuh responden yang dilalui oleh ureum. Berat badan yang lebih kecil seperti pada responden dengan ukuran tubuh yang lebih kecil mempunyai komposisi air yang lebih banyak sehingga diperlukan dosis yang lebih banyak. Penemuan Spalding (2008) mengemukakan perhitungan Kt/V belum efektif menggambarkan responden yang berbadan lebih kecil baik wanita dan pria. Dosis hemodialisis juga lebih tinggi dibandingkan responden dengan badan yang besar atau pada umumnya.

Faktor-faktor yang mempengaruhi adekuasi hemodialisis salah satunya dosis hemodialisis, yaitu frekuensi hemodialisis, durasi hemodialisis, kecepatan aliran darah (*quick of blood*), luas permukaan dializer dan akses vaskuler (Pernefri, 2003; Sukandar 2013; Septiwi, 2011). Hemodialisis idealnya dilakukan 3 kali seminggu dengan durasi waktu yang diperlukan adalah 4-5 jam atau paling sedikit 10-12 jam dalam seminggu, sedangkan hemodialisis di Indonesia dilakukan durasi waktu 5 jam 2 kali dalam seminggu dan ada juga hemodialysis 3 kali seminggu dengan durasi waktu 4 jam (Raharjo, Susalit & Suharjono dalam Sudoyo, 2006).

Adekuasi hemodialisis akan mendapatkan hasil yang baik bila durasi hemodialisis sesuai dengan ditetapkan oleh Pernefri atau K/DOQI yaitu 10-15 jam perminggu.

Hasil penelitian menemukan bahwa pelaksanaan hemodialisis yang dilakukan di RS F durasi hemodialisis per sesi berkisar 3-4 jam dan dilakukan dua kali seminggu sehingga durasi dalam satu minggu berkisar 6-8 jam dan ada 8 responden yang dilakukan hemodialisis 3 kali seminggu dengan durasi waktu 3-4 jam, karena kondisi klinis responden antara lain kerja jantung yang kurang dari 50% dan peningkatan berat badan interdialisis (IDWG) yang sangat meningkat 5-8%. Durasi ini lebih sedikit dibandingkan dengan durasi yang ditetapkan oleh K/DOQI dan Pernefri yaitu 10-15 jam per minggu. Waktu yang diperlukan untuk

ureum bergerak ke intravaskuler dari ruang interstisial memerlukan waktu, dan semakin panjang waktu yang dilakukan dalam dialisis memberikan hasil adekuasi yang lebih baik (Sukandar, 2013; Sathvik, 2008)

Sukandar (2013) menjelaskan penggunaan rumus menghitung waktu hemodialisis minimal (td) untuk mencapai Kt/V yang diinginkan dan volume distribusi urea (V) yaitu didapatkan dari perhitungan jumlah cairan tubuh responden 60% dari berat badan dan 55% dari berat badan (wanita).

$$T_d (\text{minimal}) = \frac{v (\text{ml}) \times Kt/v \text{ yang diinginkan}}{K (\text{ml}/\text{min})}$$

Bila menggunakan rumus ini, dengan contoh soal, responden dengan berat badan 70 Kg, kliren urea 200 ml/menit, target Kt/V = 1,2 sehingga dibutuhkan waktu sebesar 252 menit (4,2 jam). Dalam rumus ini didapatkan waktu yang lebih singkat dibandingkan dosis yang ditetapkan Pernefri (Sukandar, 2013). Namun Pernefri memberi penjelasan bahwa praktek dilapangan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi target Kt/V yang telah ditetapkan untuk menentukan durasi (td) hemodialisis, yaitu *rebound of urea* setelah terminasi sesi hemodialisis. Dosis durasi hemodialisis berdasarkan rumus ini menyebabkan durasi lebih pendek dan diiringi Kt/V yang rendah. Sehingga konsep urea kinetik Kt/V tidak dapat menjamin dialisis adekuat, sehingga konsesus internasional memutuskan durasi hemodialisis menjadi 10-12 jam/minggu (terbagi 3 sesi dengan 4-5 jam setiap sesi) (Pernefri, 2003). Durasi yang ditetapkan oleh RS F lebih rendah dibandingkan yang telah ditetapkan Pernefri sebaiknya disesuaikan dengan kesepakatan ahli dunia. Walaupun adekuasi yang didapatkan pada unit hemodialisa baik, namun belum dapat digambarkan usia bertahan hidup dan tingkat masuk rawatan ulang pada responden di unit hemodialisa untuk memperlihatkan adekuasi dialisis pada responden yang tidak mempunyai status kesehatan yang stabil.

Pengaturan aliran darah (*quick of blood*) menjadi faktor yang akan berpengaruh kepada adekuasi, karena memungkinkan darah masuk ke dalam dialiser lebih banyak untuk dibersihkan dari paparan ureum. *Quick of blood* yang dilakukan pada unit hemodialisa berkisar 150-300 ml/ menit dan *quick of blood* yang tidak

mencapai adekuasi URR pada penelitian ini berkisar 135-210 ml/menit dengan rata-rata 210 ml/menit, sedangkan *quick of blood* pada responden yang mencapai adekuasi URR adalah berkisar 200-330ml dengan rata-rata 280 ml/menit. Pengaturan *quick blood* dapat berkisar 200-600 ml/menit dapat membersihkan ureum 150-200 ml/menit. Pengaturan yang kurang dari 200 dapat menyebabkan tidak tercapainya adekuasi URR (Bourzou, 2009; Kim, 2010). Pengaturan *quick of blood* dapat ditentukan dari berat badan responden *pre* hemodialisis yang dikalikan 4, bila dilihat dari berat badan responden berkisar 43-99 Kg dan *quick of blood* berkisar 150-300 ml/mneit, sehingga sebagian dari responden telah tercapai *quick of blood*.

Unit Hemodialisa RS F Jakarta telah menggunakan dialyzer *high flux* yang diyakini dapat memberikan adekuasi yang baik dan dializer yang digunakan juga *single use*. Penggunaan dializer *high flux* mempunyai luas permukaan dan pori-pori yang besar sehingga bisa melewatkan molekul senyawa yang besar. Para klinisi menyadari bahwa terapi hemodialisis sebaiknya mampu mengeksresi toksin uremia dengan berat molekul sedang seperti β -microglobulin, membran *high flux* telah dibuktikan mampu mengeliminasi toksin uremia dengan berat molekul sedang (Sukandar, 2013; Eloot, 2008).

Reid et al (2005). mengatakan di Australia yang meneliti penggunaan dialyzer *low flux* dan dialyzer *high flux* pada 9 pasien nocturnal hemodialisis terhadap tingkat bersihan β_2 mikroglobulin yang diukur pada bulan ke enam, kedua belas dan ke lima belas. Hasilnya menunjukkan bahwa pada penggunaan dialyzer *low flux*, terjadi peningkatan kadar β_2 mikroglobulin di bulan ke enam dan ke lima belas, sedangkan pada dialyzer *high flux* kadar β_2 mikroglobulin cenderung menurun pada bulan ke enam dan konstan pada bulan ke dua belas.

Amini et al (2011) mengatakan bahwa factor yang paling mempengaruhi terhadap nilai Kt/V dan URR adalah luas permukaan dialyzer. Penelitian dilakukan secara *multicenter study* di iran terhadap penggunaan dua jenis dialyzer yaitu low flux dialyzer sebanyak 97,6% pasien dan dialyzer *high flux* 2,4% pada pasien

hemodialisis 3 kali seminggu selama 4 jam. Di peroleh hasil bahwa 56,7% nilai Kt/Vnya <1,2(tidak adekuat). Nilai Kt/V pada pasien dengan *low flux* dialyzer adalah 1,17 dan Kt/V pada ke dua jenis dialyzer yang berbeda tersebut ($p < 0,05$). Menurut penelitian Nur Chayati (2015). Pada penggunaan dialyzer tinggi dan *low flux* tidak terbukti perbedaan antara jenis luas permukaan dialyzer dan adekuasi dialysis ($p = 0,880$).

Akses vaskuler yang baik adalah mempunyai kriteria digunakan lancar dan dapat digunakan berulang kali, aliran darah dapat ditutup dengan cepat dan mudah, bisa digunakan jangka panjang dan tahan terhadap infeksi (Wasse, 2007). Responden gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis di unit hemodialisa RS F mayoritas (77%) menggunakan cimino, 21% menggunakan akses *double lumen* dan 2% yang menggunakan akses femoral.

Daugirdas (2007) menyatakan adapun kriteria adekuasi hemodialisis ini meliputi durasi pengobatan, dialiser, kecepatan aliran darah, kepatenan akses vaskuler, kecepatan dialisat. Akses cimino adalah akses yang paling dianjurkan sebagai akses hemodialisis, pada responden yang menggunakan cimino yang mencapai adekuasi URR sebanyak 74%, dan responden yang memakai *double lumen* hanya memperoleh 52,4% serta akses femoral hanya 50%.

6.3. Adekuasi Hemodialisis Kualitatif

6.3.1. Albumin

Nilai rerata albumin responden gagal ginjal yang menjalani hemodialisis pada penelitian ini berada pada nilai <3.5 mg/dl, yaitu 3,49 mg/dl, Indikator nilai albumin ini menunjukkan status gizi baik bila > 3,5 mg/dl. Status gizi dapat digambarkan oleh nilai albumin berasal dari protein, sehingga perhitungan protein didalam darah dapat menunjukkan *intake* protein dan metabolisme protein. Permasalahan nutrisi ini dapat dikaitkan dengan nilai adekuasi hemodialisis responden, karena keberhasilan ekskresi ureum didalam tubuh menurunkan efek ureum di saluran pencernaan. Dampak ureum disaluran pencernaan adalah dengan merusak mukosa sepanjang saluran cerna sehingga menimbulkan gejala anorexia,

mual, muntah (El-Sheikh, 2016). Ureum pada mukosa lambung juga merangsang gastrin mengeluarkan asam lambung sehingga gejala gastritis dapat menyebabkan stress ulcer (El-Sheikh, 2016). Masalah gangguan di saluran cerna menyebabkan *intake* makanan menjadi berkurang. Sehingga adekuasi hemodialisis menyebabkan gangguan saluran cerna akibat akumulasi ureum dapat diminimalkan (El-Sheikh, 2016). Tingginya angka kesakitan yang berhubungan dengan uremikum (*Uremia-related morbidity*) meningkat bila nilai $Kt/V < 0,8$ dan bila nilai Kt/V meningkat dari 0,9-1,5 *Uremia-related morbidity* menurun (Sukandar, 2013). Penelitian yang dilakukan Kaya (2016) mendapatkan prevalensi dari 286 responden yang mengalami malnutrisi yang mendapatkan dosis $Kt/V > 1,4$ lebih tinggi dalam perhitungan nutrisi (BMI, *Dialysis Malnutrition Score* dan *Geriatric malnutrition risk index*). Sedangkan responden yang mendapatkan dosis hemodialisis dengan $Kt/V < 1,4$ perhitungan BMI, lapisan kulit bisep, lingkaran lengan atas, lingkaran betis, masa lemak bebas, dan total air di tubuh lebih kecil dibandingkan dengan responden yang mendapatkan dosis tinggi ($Kt/V > 1,4$) (Kaya, 2016).

6.3.2. Tekanan darah

Tekanan darah tiga bulan terakhir didapatkan rata-rata dalam rentang hipertensi derajat I, yaitu sistole (140-159 mmhg) dan diastole (90-99 mmhg). Tekanan darah yang digunakan untuk melihat adekuasi hemodialisis adalah tekanan darah pre hemodialisis, karena memperlihatkan adekuasi hemodialisis yang sudah dilakukan sebelumnya. Perubahan tekanan darah dapat terjadi pada responden gagal ginjal yang mengalami hemodialisis mempunyai proses yang berasal dari isi dari pembuluh darah, kekuatan pompa jantung, ataupun karakteristik pembuluh darah (Pearce, 2010). Isi pembuluh darah berhubungan dengan akumulasi cairan intravaskuler yang memberikan peningkatan beban jantung dalam memompakan darah. Isi pembuluh darah juga berhubungan dengan kadar senyawa terlarut didalam pembuluh darah yang menyebabkan viskositas meningkat sehingga tekanan darah akan meningkat. Uremia, hiperkalemi, hiperfosfat, hipermagnesium, retensi natrium oleh aktivasi renin-angiotensin-aldosteron berkontribusi terhadap peningkatan tekanan darah melalui proses viskositas.

Elastisitas pembuluh darah yang terganggu juga menyebabkan peningkatan tekanan darah dikarenakan oleh kerusakan endotel sebagai kompensasi tekanan darah yang tinggi dalam jangka waktu yang lama. Kerusakan endotel juga dipengaruhi oleh senyawa sitokin yang dikeluarkan sebagai respon inflamasi pada responden gagal ginjal terminal yang disertai diabetes atau inflamasi intra renal. Perangsangan pembuluh darah juga diakibatkan oleh aktivitas saraf simpatik dan efek penyakit vaskuler ginjal lainnya (Sukandar, 2013; Pearce, 2010).

Hemodialisis adekuat akan menyelesaikan beberapa faktor penyebab hipertensi pada responden gagal ginjal terminal karena hemodialisis membantu mengurangi beban overload intravaskuler, menyeimbangkan senyawa intra vaskuler sehingga viskositas tidak meningkat. Uremia yang menyebabkan kerusakan intravaskuler dapat diminimalkan bila adekuasi hemodialisis tercapai. Angka kebertahanan hidup lebih baik pada responden dengan tekanan darah sistol predialisis ≥ 130 mmHg dan responden rawat inap lebih tinggi yaitu 130 hingga < 160 mmHg, tekanan darah yang lebih rendah mempunyai resiko tinggi di kardiovaskuler saat pengeluaran cairan intradialisis (hipotensi intradialisis) (Robinson, 2012; Chang, 2011). Rekomendasi penurunan tekanan darah oleh *modification of diet in renal disease* bila tidak memiliki kerusakan organ lainnya adalah 135/85 mmHg dan bila disertai gagal jantung kongestif berat atau sedang serta hipertropi ventrikel adalah 120/75 mmHg, target tekanan penurunan tekanan darah pada responden lansia adalah 140/90 mmHg (Sukandar, 2013).

Chang (2011) juga menemukan fenomena yang sama bahwa tekanan darah sistol predialisis dibawah 120mmHg meningkatkan resiko kematian dibanding dengan responden yang mempunyai tekanan sistol predialisis 140-149 mmHg. Responden yang ditemui mempunyai tekanan darah diastol dibawah 50 mmHg. Satu responden tersebut memang kecenderungan memiliki tekanan diastole yang rendah, namun beberapa kali dipantau selama hemodialisis tidak menunjukkan kriteria responden yang dieksklusikan, tidak ada kejang, tidak pusing hebat, sistole tidak turun. Namun perlakuan yang diberikan lebih rendah dibanding responden lainnya, karena peningkatan berat badanya tidak tinggi sehingga rata-rata

ultrafiltration goal responden tersebut 1000 cc dengan *quick of blood* 150-200 ml/ menit, pemantauan juga dilakukan setiap 30 menit kepada responden dengan penggunaan monitor status hemodinamik lengkap (diruangan hemodialisis memiliki dua monitor lengkap terkait status hemodinamik, disamping monitor status hemodinamik yang ada di layar mesin hemodialisis). Tekanan darah yang turun disebabkan oleh faktor yang kompleks, mekanisme potensial mempengaruhi hipotensi kronik adalah kerusakan autonomi nervus sistem, penurunan reaksi dari pembuluh darah kepada faktor yang mempengaruhi tekanan, seperti noradrenalin dan angiotensin II, produksi berlebihan dari vasodilatator seperti adrenomedullin atau nitrit oxyde atau gagal jantung (Wanic-Kossowaska, 2007). Pemantauan intradialitik hal kunci untuk mencegah syok interdialisis, penambahan infus NaCl 0,9% selama dialisis dapat mengurangi kemungkinan syok pada responden dengan tekanan darah rendah pre dialisis, pengawasan ultrafiltration dan medikasi dopamin dobutamin dapat membantu pelaksanaan hemodialisis pada responden hipotensi (Wanic -Kossowaska, 2007).

6.3.3. Hemoglobin

Hasil penelitian didapatkan bahwa rerata kadar hemoglobin serum responden pada tingkat anemia sedang bila kadar Hb 7-9.9 g/dl. Anemia adalah kejadian yang dialami oleh hampir seluruh responden gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis. Kerusakan ginjal menyebabkan gangguan dalam pembentukan eritropoitin, suatu zat yang berperan dalam pembentukan sel darah merah. Sindrom uremia juga mempunyai peranan besar terhadap kejadian anemia responden gagal ginjal yaitu menyebabkan penurunan masa hidup eritrosit, disamping berhubungan dengan intake makanan yakni defisiensi besi, vitamin B.12 dan asam folat. Pendarahan saluran cerna akibat gangguan pada trombosit dan sindrom uremia memperburuk keadaan anemia responden gagal ginjal terminal. Kehilangan besi dapat terjadi selama dialisis 10-20 kali lebih banyak dibandingkan orang normal, karena pada orang sehat kehilangan besi bisa terjadi sekitar 1-2 mg/hari (Sukandar, 2013; Iseki & Kohagura, 2007).

Kadar hemoglobin yang rendah ataupun kadar yang lebih tinggi dari rekomendasi pada responden yang menjalani hemodialisis berhubungan dengan komplikasi yaitu penyakit kardiovaskuler, disritmia, kardio hipertropi, stroke, atriovenosis fistula disfungsi. Anemia meningkatkan resiko rawat inap, *morbidity*, dan kematian pada responden hemodialisis (Sadeghi, 2016). Kadar hemoglobin pada hemodialisis adekuat dapat menunjukkan nilai yang baik dibandingkan kepada responden yang mendapatkan hemodialisis inadkuat, kecuali pada responden dengan diabetes melitus, kadar nya tidak memiliki perbedaan yang berarti. Penjelasan mengenai adekuasi hemodialisis adalah penurunan akumulasi ureum meningkatkan eritrosit G6PD yang mempunyai peran sebagai antioksidan didalam sel darah merah. Bila ureum meningkat aktifitas eritrosit G6PD akan menurun sehingga terjadi hemolisis yang berdampak penurunan kadar hemoglobin didalam darah (Ayesh, 2014). Penelitian Ayesh (2014) mendapati bahwa rata-rata hemoglobin yang mendapatkan hemodialisis adekuat lebih tinggi secara signifikan dibanding responden yang mendapatkan hemodialisi inadkuat, seiring dengan peningkatan dari eritrosit G6PD.

6.3.4. Kalsium dan Fosfat

Kadar kalsium serum pada penelitian ini sedikit dibawah normal, dimana nilai rata-rata kalsium responden adalah 8,22 mEq/L dan nilai normal kalsium adalah 8,8 -10,2 mEq/L. Penurunan kadar kalsium dipicu oleh kegagalan ginjal dalam mengubah vitamin D in aktif menjadi aktif, sehingga kekurangan vitamin D menyebabkan penurunan absorpsi kalsium didalam usus; vitamin D berfungsi sebagai perkusor untuk menyerap kalsium di usus. Pengurangan kalsium juga dipicu oleh meningkatkan kadar fosfat didalam darah akibat ginjal gagal mengeliminasi keluar tubuh melalui urin. Pada penelitian ini kadar fosfat responden gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis memiliki kadar fosfat 4,81 mg/dl yang masih dalam rentang normal (2,40-5,10 mg/dl). Hiperfosfatemia akan menyebabkan hipokalsemia, sehingga penting untuk menyeimbangkan kadar fosfat agar kadar kalsium dapat dipertahankan dan pengambilan kalsium berlebihan didalam tulang diminimalkan agar komplikasi osteodistrofi tidak terjadi. Adekuasi hemodialisis pada bagian ini memperlihatkan

kefektifan pengaturan keseimbangan ekskresi fosfat. Bila ekskresi fosfat baik, kondisi hipokalsium tidak semakin memburuk. Penelitian-penelitian masih dalam perdebatan, namun diduga uremia memicu hormon yang berefek penurunan kepekaan sensor kalsium, sehingga dengan adekuasi hemodialisis mengurangi proses ini terjadi (Sukandar, 2013). Hiperfosfatemia akan merangsang hormon paratiroid, sehingga peningkatan konsentrasi kalsium darah dapat menurunkan kerja hormon paratiroid. Fungsi hemodialisis untuk keseimbangan fosfat ikut menciptakan kondisi kalsium-fosfat yang seimbang sehingga kalsium-fosfat dapat menggambarkan adekuasi hemodialisis responden gagal ginjal terminal (Yusop, 2013; Sukandar 2013).

6.3.5. Peningkatan berat badan interdialisis

Hasil penelitian ini peningkatan berat badan interdialisis mayoritas responden mengalami peningkatan sedang yaitu 2-5% dari berat badan predialisis. Peningkatan berat badan interdialisis pada responden gagal ginjal terminal dapat menggambarkan akumulasi cairan pada tubuh responden akibat kegagalan ginjal dalam fungsi ekskresi cairan tubuh. Peningkatan berat badan pada responden yang didapatkan pada penelitian ini dapat dikategorikan baik, karena dengan peningkatan yang ada memiliki kontribusi kepada adekuasi hemodialisis (Kt/V). Peningkatan berat badan responden interdialisis menjadi ukuran jumlah cairan yang ditarik per sesi hemodialisis. Rata-rata responden ditarik adalah 1,89 liter atau 1,89 Kg, bila dilihat rata-rata berat badan responden 61,50 Kg dan peningkatan rata-rata responden 3,13%. Responden yang menjalani hemodialisis memang telah beradaptasi dengan jumlah retriaksi cairan yang diinstruksikan sehingga kenaikan berat badan responden tidak memberikan kontribusi yang buruk kepada kondisi kesehatan responden.

Peningkatan berat badan interdialisis digunakan juga dalam rumus mencari Kt/V sehingga perhitungan Kt/V juga dipengaruhi oleh peningkatan berat badan interdialisis. Peningkatan berat badan interdialisis yang berat dapat menyebabkan *morbidity* yang meningkatkan angka kematian, karena berhubungan dengan

gangguan udem paru dan peningkatan beban jantung dalam memompakan darah terkait overload intravaskuler, walaupun peningkatan berat badan interdialisis menjadi acuan jumlah cairan yang akan ditarik dalam proses dialisis, tetapi peningkatan yang terlalu banyak dapat menyebabkan responden berisiko mengalami penurunan tekanan darah. Peningkatan berat badan interdialisis yang terlalu tinggi juga disebabkan oleh tingkat kepatuhan responden dalam instruksi pembatasan cairan, serta diet tinggi natrium. Pendampingan perawat dibutuhkan untuk terus menerus memberikan pendidikan kesehatan terkait kepatuhan responden dalam membatasi cairan (Dewi, 2010; Thomas, 2002; Kallenbach, 2005)

Owen et al (2008) menyatakan bahwa ada perbedaan luas permukaan tubuh berdasarkan jenis kelamin dengan dosis kematian dan berdampak lebih kuat pada wanita dibandingkan pada pria. Lowrie et al (2005) mengatakan bahwa dalam penentuan dosis hemodialisis perlu memperhatikan luas permukaan tubuh responden. Berat badan responden sangatlah penting karena menjadi faktor penentu untuk menghitung Kt/V yang merupakan penilaian adekuasi hemodialisis kuantitatif.

6.3.6. Keterbatasan Penelitian

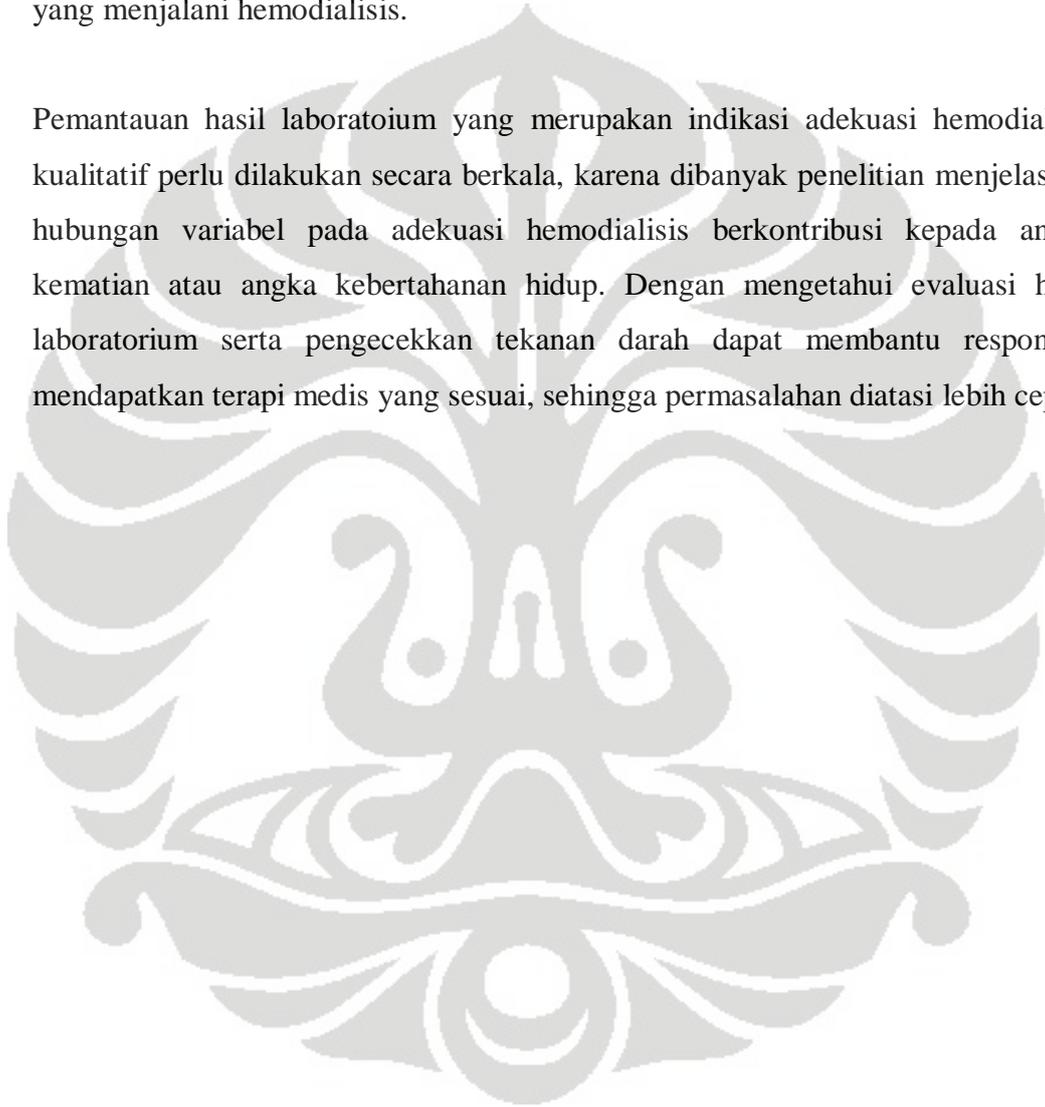
Penelitian ini dilakukan kepada responden rawat jalan yang menjalani hemodialisis, peneliti tidak melihat lebih jauh mengenai responden di unit hemodialisa yang menjalani rawatan inap, untuk mengetahui adekuasi hemodialisis pada responden tersebut sehingga menimbulkan perburukkan hingga rawat inap kembali. Peneliti juga tidak memperlihatkan angka kematian pada responden yang menjalani hemodialisis rutin. Sehingga responden yang menunjukkan adekuasi hemodialisis baik adalah responden yang mempunyai kondisi kesehatan stabil.

6.3.7. Implikasi Keperawatan

Adekuasi hemodialisis secara pengukuran (Kt/V dan URR) adalah dasar dari tercapainya adekuasi kualitatif, sehingga bila adekuasi kuantitatif dapat dicapai, adekuasi kualitatif akan tercapai pula. Mengetahui komponen yang berkontribusi

kepada adekuasi kuantitatif seperti kadar ureum dan berat badan responden, sehingga pemantauan kedua nilai ini menjadi hal yang terus menerus diperhatikan oleh perawat. Pengukuran berat badan yang didampingi dapat memimalkan responden yang tidak jujur dalam mengakui kenaikan berat badan dan rutinitas perhitungan laboratorium ureum kreatinin juga dipantau sebagai evaluasi terapi hemodialisis dan *self care* yang dilakukan oleh responden gagal ginjal terminal yang menjalani hemodialisis.

Pemantauan hasil laboratorium yang merupakan indikasi adekuasi hemodialisis kualitatif perlu dilakukan secara berkala, karena dibanyak penelitian menjelaskan hubungan variabel pada adekuasi hemodialisis berkontribusi kepada angka kematian atau angka keberlanjutan hidup. Dengan mengetahui evaluasi hasil laboratorium serta pengecekan tekanan darah dapat membantu responden mendapatkan terapi medis yang sesuai, sehingga permasalahan diatasi lebih cepat.



BAB 7 PENUTUP

Pada bab ini akan membahas intisari dari penelitian yang sudah dilakukan serta saran-saran yang diberikan untuk meningkatkan pelayanan keperawatan dan pengembangan riset keperawatan

7.1. Kesimpulan

Karakteristik responden yang mengikuti penelitian ini adalah rerata usia berada pada rentang lansia awal (50-59 tahun), lama responden menjalani hemodialisis rata-rata hampir mencapai 3 tahun, lebih dari separuh responden berjenis kelamin adalah laki-laki, mayoritas mempunyai tingkat pendidikan rendah, dan lebih dari sepatuh responden masih bekerja.

Adekuasi hemodialisis kuantitatif (Kt/V dan URR) merupakan dasar dari pencapaian adekuasi kualitatif (Albumin, tekanan darah, hemoglobin, kalsium fosfat dan peningkatan berat badan interdialisis) semakin adekuasi kuantitatif tercapai, adekuasi kualitatif akan mengikuti. Adekuasi hemodialisis responden gagal ginjal terminal di unit hemodialisa RS F dengan karakteristik pelayanan hemodialisis durasi hemodialisis 3-4 jam dalam satu kali dialisis atau 6-8 jam dalam seminggu, dengan *quick of blood* 150-300 ml/menit, dan luas permukaan dializer *high flux* dengan koefisien ultrafiltrasi 64 mL/jam x mmHg. Cairan dialisat yang digunakan adalah larutan bicarbonat (NaHCO₃) dengan kecepatan aliran dialisat (Qd) 500 mL/menit adalah tercapai baik perhitungan Kt/V (> 1,2) ataupun URR (> 65%). Adekuasi hemodialisis kuantitatif (Kt/V dan URR) dapat tercapai merupakan kontribusi dari kemampuan dialisis mengeluarkan ureum rata-rata 106,90 mg/dl, serta kenaikan berat badan rata-rata 3%.

Adekuasi hemodialisis kuantitatif didapatkan nilai albumin rata-rata diambang batas normal nilai albumin, nilai rerata hemoglobin berada pada tingkat anemia sedang, tekanan darah responden berada pada tingkat hipertensi derajat I, kadar kalsium responden sedikit dibawah nilai batas kalsium normal dan nilai rerata fosfat berada pada kondisi yang normal, peningkatan berat badan interdialisis

didapatkan lebih dari setengah responden peningkatan berada pada kategori sedang (2-5%) dengan rata-rata 3%.

Pada penelitian ini peneliti menganalisis bahwa adekuasi secara kuantitatif berkorelasi kuat dengan adekuasi kualitatif terutama masalah penambahan berat badan. Perubahan berat badan yang signifikan akan mempengaruhi adekuasi kuantitatif.

7.2. Saran

7.2.1. Pelayanan Kesehatan

Nilai Adekuasi responden walaupun sudah mencapai adekuasi, namun perlu diperhatikan mengenai kekambuhan responden dan angka kematian responden, karena responden yang kondisi hemodinamiknya belum stabil, belum mencapai adekuasi yang baik. Perlu meningkatkan pelayanan unit hemodialisa dengan mengikuti standar yang telah ditetapkan Pernefri dan K/DOQI, terutama terkait durasi hemodialisis 10-15 jam perminggu.

7.2.2. Pendidikan Keperawatan

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai angka keberlangsungan hidup, dan angka kematian, dan angka kunjungan rawat inap yang terjadi pada unit hemodialisa untuk menunjang nilai adekuasi hemodialisis yang didapat peneliti, sebagai dasar untuk memperbaiki kebijakan unit hemodialisa terkait durasi hemodialisis yang masih dibawah 10 jam perminggunya.

Daftar Pustaka

- Ayesh, M., Bataineh, A., Khader, Y., Alawneh, K., A. & Rababah, M. (2014). Adequate hemodialysis improves anemia by enhancing glucose-6-phosphate dehydrogenase activity in patients with end-stage renal disease. *BMC Nephrology*. 15:155. 101-112. Retrieved from <http://www.biomedcentral.com/1471-2369/15/155>
- Black, J. M., & Hawks, J. H. (2009). *Medical surgical nursing*. New York: Elsevier
- Basile, C., Lomonte, C., Vernaglione, L., Casucci, F., Antonelli, M., & Losurdo, N. (2008). The relationship between the flow of arteriovenous fistula and cardiac output in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*. 23(1), 282-7. <http://dx.doi.org/10.1093/ndt/gfm549>
- Berzegar, H., Moosazadeh, M., Jafari, H. & Esmaeili, R. (2016). Evaluation of dialysis adequacy in hemodialysis patients: A systematic review *Laparoscopic Urology*. 13:2744-2749
- Borzou, S. R., Gholyaf, M., Zandiha, M., Amini, R., Goodarzi, M. T., & Torkaman, B. (2009). The effect of increasing blood flow rate on dialysis adequacy in hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 20(4), 639-42.
- Chang, T. (2011). Systolic blood pressure and mortality in patients on hemodialysis. *Curr Hypertens Rep* (2011). 13:362–369.
- Chandrashekar, A. & Ramakrishnan, D. (2014). Survival analysis of patients on maintenance hemodialysis. *Indian J Nephrol*. 24(4), 206–213.
- Chauhan, R & Mendonca, S. (2015). Adequacy of twice weekly hemodialysis in end stage renal disease patients at a tertiary care dialysis centre. *Indian Journal of Nephrology*. 25(6), 329-333
- Collins, A., Foley, R., Gilbertson, D., & Chen, S. (2011). United States renal data system public health surveillance of chronic kidney disease and end-stage renal disease. 5(1), 2–7. <http://dx.doi.org/10.1038/kisup.2015.2>
- Daugirdas, J., Blake, P., & Ing, T. (2015). *Handbook of dialysis fifth edition*. Philadelphia: Wolter Kluwer Health.
- El-Sheikh M, El-Ghazaly G. (2016). Assessment of hemodialysis adequacy in patients with chronic kidney disease in the hemodialysis unit at Tanta University Hospital in Egypt. *Indian J Nephrol*. 26:398-4
- Eloot, S., Biesen, W., Wynkele, H., Glorieux, G., Verdonck, P. & Vanholder, R. (2008). Impact of hemodialysis duration on the removal of uremic retention solutes. *Kidney International*. 73. 765–770. doi:10.1038/sj.ki.5002750. Retrieved From <http://www.kidney-international.org>
- Erwinsyah (2009). *Hubungan antara quick of blood (Qb) dengan penurunan kadar ureum dan kreatinin plasma pada responden CKD yang menjalani hemodialisis di RSUP Mattaheer Jambi* (Tesis. Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia: Depok).

- Goldberg, I. & Krause, I. (2016). *The role of gender in chronic kidney disease*. *European Medical Journal*.1(2), 58-64.
- Headley, C. M., & Wall, B. (2000). Advanced practice nurses: roles in the hemodialysis unit. *Nephrol Nurs J*.27(2),177-84.
- Hastono, P. S. (2007). *Analisa data kesehatan. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia*. Buku tidak dipublikasikan
- Hojat.M. (2009). Hemodialysis adequacy in patients with chronic renal failure. *Iranian Journal of Critical Care Nursing*. 2(2), 61-66.
- Ignatavicius, D. & Workman, L. (2006). *Medical surgical nursing critical thinking for collaborative care* (5th ed) St. Louis: Elsevier
- Indonesia Renal Registry Report. (2012). *7th Report of Indonesian renal registry*.
Retrieved from <http://www.indonesianrenalregistry.org/data/INDONESIAN%20RENAL%20REGISTRY%202014>. Pdf
- Iseki, K. & Kohagura, K. (2007). Anemia as a risk factor for chronic kidney disease. *Kidney International*. 72. S4–S9. [http://www.kidney-international.org/article/S0085-2538\(15\),52556-8/pdf](http://www.kidney-international.org/article/S0085-2538(15),52556-8/pdf)
- Kaya, T., Savas, S., Cinemre, H., Karacaer, C., Varim, C., Tamera, A. & Nalbant, A. (2016). Relationship between the target dose for hemodialysis adequacy and nutritional assessment. *Ann Saudi Med* 2016; 36(2), 121-127. DOI: 10.5144/0256-4947.2016.3.4.1735
- Kallenbach, J. Z., Gutch, C. F., Stoner, M. H., & Corea, A. L. (2005). *Review of hemodialysis for nurses and dialysis personal* (Ed. 7). St. Louis: Elsevier.
- Kliger, A. (2004). How CKD affects your body. *Kidney Beginning Magazine*.3 (2),
- Kim, J. C., Garzoto, F., Cruz, D., Goh, G., Nelesso, F., Kim J. H., Kang, E., Kim, H. C. & Ronco, C. (2011). Enhancement of solute removal in hollow-fiber hemodialysis by mechanical vibration. *Blood Purif*. 314: 227- 234.
- Kozier, B. J., Erb, G., Berman, A. T., & Snyder, S. (2004). *Fundamental of nursing: concepts, process and practice*. New Jersey: Pearson Prentice Hall
- Locatelli, F. (2003). Dose of dialysis, convection and haemodialysis patients outcome what the hemo study doesn't tell us: the European viewpoint. *Nephrol Dial Transplant*.18.1061–1065. DOI: 10.1093/ndt/gfg252
- Malekmakan, L., Haghpanah, S., Pakfetrat, M., Malekmakan, A., Alimanesh, M., Haghpanah., & Khajehdeh, P. (2010). Dialysis adequacy and kidney disease outcomes quality. *Iranian Journal of Kidney Diseases*. 4(1), 39-43.
- National Kidney Foundation. (2002). *Definition and stage of chronic kidney disease*. New York: National Kidney Foundation. Retrieved from: <http://www.kidney.org/professional/KDOQI/guidelineckd/p4classgl.htm>

- National Kidney Foundation. (2006). *Kidney disease outcome quality initiative*. Retrieved from: https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/12-50-0210_jag_dcp_guidelines-hd_oct06_sectiona_ofc.pdf
- Notoatmodjo (2005). *Metodologi kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Pearce (2010). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*, PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Perhimpunan dokter spesialis kardiovaskuler indonesia. (2015). *Pedoman tatalaksana hipertensi pada penyakit kardiovaskuler edisi pertama*. Retrieved from: <http://www.inaheart.org/upload/file/PedomanTataLaksana hipertensi pada penyakit Kardiovaskular 2015.pdf>
- Perhimpunan Nefrologi IndonesiaI. (2011). *Konsensus dialisis*. Retrieved from: <http://www.pernefri-inasn.org/Laporan/4th%20Annual%20Report%20Of%20IRR%202011.pdf>
- Pourfarziani, V., Ghanbarpour, F., Nemati, E., Taheri, S., & Einollahi, B. (2008). Laboratory variables and treatment adequacy in hemodialysis patients in iran. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2(19), 842-846. Retrieved from: <http://www.sjkd.org/text.asp?2008/19/5/842/42477>
- Port, F., Ashby, V., Dhingra, R., Roys, E., & Wolfe, R. (2002). Dialysis dose and body mass index are strongly associated with survival in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 13(4), 1061-1066.
- Potter, P. & Perry, A. (2005). *Buku ajar fundamental keperawatan konsep, proses, dan praktik. edisi 4 volume 1*. Jakarta: EGC.
- Price, S. (2005). *Patofisiologi: konsep klinis proses- proses penyakit. ed. 6*. Jakarta: EGC.
- Purwati, H & Wahyuni, S. (2016). Hubungan antara lama menjalani hemodialisis dengan kualitas hidup responden gagal ginjal kronik Di Rs Gatoel Mojokerto. STIKes Bina Sehat PPNI Kabupaten Mojokerto: Skripsi (unpublished)
- Sadeghi, M., Ebrahimi, H., Abbasi, M. & Nourouzabadeh, R. (2016). Relationship between anemia, quality of life, and laboratory indices in hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2016;27(5):1063-1066
- Sathvik, B., Parthasarathi, G., Narahari, G. & Gurudev, C. (2008). An assessment of the quality of life in hemodialysis patients using the WHOQOL-BREF questionnaire. *Indian Journal of Nephrology*. 18(4), 141-149.
- Spalding, E., Chandna, S., Daveport, A., & Farington, K. (2008). Kt/V underestimates the hemodialysis dose in women and small men. *Kidney International*. 74.348-355 Retrieved from <http://www.kidney-international.org>
- Roslim, M. (2006). *Terapi pengganti ginjal berkesinambungan (CRRT). buku ajar ilmu penyakit dalam. jilid i, edisi iv*. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FKUI.
- Sastroasmoro, S., & Ismael, S. (2002). *Dasar-dasar metodologi penelitian klinis*, ed 2nd. Jakarta: Sagung Seto.

- Smeletzer. (2010). *Keperawatan medikal bedah: Brunner dan Suddart*, Jakarta: ECG
- Sukandar, E. (2013). *Nefrologi klinik edisi IV*. Bandung: Pusat Informasi Ilmiah (PII) Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung.
- Teng, M., Wolf, M., Lowrie, E., Ofsthun, N., Lazarus, M., & Thadhani, R. (2013). Survival of Patients Undergoing Hemodialysis with Paricalcitol or Calcitriol Therapy. *NEnglJMed* 349. 446-456. <http://dx.doi.org/0.1056/NEJMoa022536>
- Wasse H., Kutner N., Zhang R, &Huang Y. (2007). Association of initial hemodialysis vascular acces with quality of life. . *Clin J Am Soc Nephrol*.2(4), 708-14. Retrieved from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17699486>
- Waterflow, J., Tomkins, A., & Grantham M. (1992). *Protein energi malnutrition*. London: Edward Arnold.
- William & Wilkins. 2015. *Buku ajar medikal bedah*. USA: Lippincott Yogiartoro, A.
- (2006). Hipertensi Esensial. Dalam Sudoyo, A. W., et all ., Editor. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. Jilid I. Edisi empat*. Jakarta: Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI.
- Yusop, N., Mun, C., Sharrif, Z., & Huat, C. (2013). Factor associated with quality of life among hemodialysis patient in malaysia. *PLoS ONE* 8(12), e84152. doi:10.1371/journal.pone.0084152

Lembar Pencatatan Adekuasi Hemodialisis

NO	Akses	Lama HD	Albumin	Ca	Fo	Bulan :									
						HB	TD	Waktu dialisis (t)	Bb1 (kg)	Bb2 (kg)	IDWG (kg)	UR pre	UR Post	URR	Kt/V

Lembar Pencatatan Karakteristik Responden

NO	Nama	Usia	Pekerjaan	Pendidikan	Lama Menjalani Hemodialisis



KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT FATMAWATI



Jl. RS. Fatmawati, Cilandak - Jakarta Selatan 12430 Telp. 021-7501524, 7660552 (Hunting)
Fax. 021-7690123, E-mail: rsupf@fatmawatihospital.com Website: www.fatmawatihospital.com

Nomor : DM 03.01/II.3/...⁽³⁰⁾.../2017
Lampiran : 1(satu) lembar
Perihal : **Ijin Penelitian**

31 Mei 2017

Yang terhormat,
Wakil Dekan Bid, Pendidikan,
Penelitian & Kemahasiswaan FIK UI
Kampus UI Depok, Jawa Barat
Telp. 021-78849120, Fax. 021-7864124

Sehubungan dengan surat permohonan Saudara Nomor: 2820/UN2.F12.D1/PDP.04.04/2017 tanggal 20 April 2017 perihal Permohonan Ijin Penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi, dan dengan telah dikeluarkannya Surat Keterangan Lolos Kaji Etik/ Rekomendasi dari Komite Penelitian dan Pengembangan RSUP Fatmawati untuk penelitian tersebut, bersama ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami memberikan ijin kepada :

Nama : **Inayah**
NPM : **14066449800**
Judul/Topik : **"Gambaran Adekuasi Pada Pasien Gagal Ginjal Terminal Yang Menjalani Hemodialisis Di Ruang Hemodialisa RSUP Fatmawati Jakarta Tahun 2017"**

untuk melaksanakan kegiatan penelitiannya di lingkungan RSUP Fatmawati, dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Menghubungi Bagian Pendidikan dan Penelitian RSUP Fatmawati untuk proses registrasi dengan membawa pas photo ukuran 2x3 sebanyak 2 lembar.
2. Mempresentasikan hasil penelitiannya dan menyerahkan 1 (satu) eksemplar buku Skripsi/ Hasil Penelitian ke Bagian Diklit RSUP Fatmawati sebagai referensi penelitian berikutnya.
3. Menyerahkan soft copy resume/abstrak penelitian yang terdiri dari: a. Latar belakang b. Metodologi penelitian c. Hasil Penelitian d. Kesimpulan disusun tidak melebihi 1000 kata.

Demikianlah atas perhatian dan kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Direktur Umum, SDM dan Pendidikan



Tembusan:

1. Direktur Utama RSUP Fatmawati (sebagai laporan)
2. Ka. Komite Penelitian dan Pengembangan RSUP Fatmawati
3. Ka. IRMPDI RSUP Fatmawati
4. Ka. Instalasi Radiologi RSUP Fatmawati
5. P.J. R. Hemodialisa RSUP Fatmawati
6. Yang bersangkutan,

*"..Percayakan
Pada Kami.."*





KEMENTERIAN KESEHATAN RI
DIREKTORAT JENDERAL PELAYANAN KESEHATAN
RUMAH SAKIT UMUM PUSAT FATMAWATI



Jl. RS. Fatmawati, Cilandak - Jakarta Selatan 12430 Telp. 021-7501524, 7660552 (Hunting)
Fax. 021-7690123, E-mail: rsupf@fatmawatihospital.com Website: www.fatmawatihospital.com

F/040/009/R/00

SURAT KETERANGAN IJIN PENELITIAN

Nomor : DM 03.01/II.3/...1392.12017

Yang bertandatangan di bawah ini Direktur Umum, SDM dan Pendidikan RSUP Fatmawati Jakarta, menerangkan bahwa usulan penelitian:

Judul/Topik : **“Gambaran Adekuasi Pada Pasien Gagal Ginjal Terminal Yang Menjalani Hemodialisis Di Ruang Hemodialisa RSUP Fatmawati Jakarta Tahun 2017”**

Peneliti : **Inayah**

NPM : **14066449800**

Institusi : **Program Sarjana Keperawatan
Fakultas Ilmu Keperawatan Universitas Indonesia**

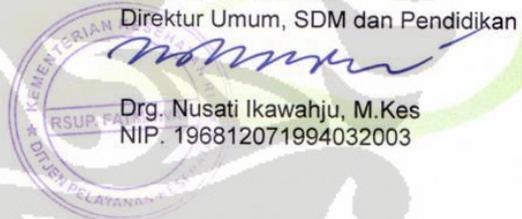
dijijinkan untuk dilaksanakan di RSUP Fatmawati Jakarta.

Demikian keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 31 Mei 2017

Direktur Umum, SDM dan Pendidikan

Nusati Ikawahju
Drg. Nusati Ikawahju, M.Kes
NIP. 196812071994032003



*“..Percayakan
Pada Kami..”*

