TEKANAN DARAH, KADAR GULA DARAH, UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN NEFROPATI DIABETIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS DI RS MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE JANUARI - DESEMBER 2012

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memeroleh gelar Sarjana Kedokteran

Oleh:

M.Ricky Meirizkiau

04091001093

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2015

2 07

S
616.462 07
Ric
t
2015

28178/28760

C-1/1

UNIVERSITAS SRIWIJAYA PALEMBANG PERPUSTAKAAN

TEKANAN DARAH, KADAR GULA DARAH, UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN NEFROPATI DIABETIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS DI RS MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE JANUARI - DESEMBER 2012

Skripsi

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memeroleh gelar Sarjana Kedokteran

Oleh:
M Ricky Meirizkian
04091001093

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2015

HALAMAN PENGESAHAN

TEKANAN DARAH, KADAR GULA DARAH, UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN NEFROPATI DIABETIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS DI RS MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE JANUARI-DESEMBER 2012

Oleh:
M Ricky Meirizkian
04091001093

SKRIPSI
Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat guna memeroleh gelar Sarjana Kedokteran

Palembang, Januari 2015

Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Pembimbing I
Merangkap Penguji I
dr. Hj. Suprapti, SpPD
NIP. 19680517 200912 2 001

.....

Pembimbing II
Merangkap Penguji II
DR. dr. H. Mgs. Irsan Saleh, M.Biomed
NIP. 19660929 199601 1 001

.....

Penguji III
dr. Safyudin, M.Biomed
NIP. 19670903 199702 1 001

.....

Mengetahui,
Pembantu Dekan I

KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS SRIWIJAYA

dr. Mutiara Budi Azhar, SU, M. Med. Sc
NIP. 19520107 198303 1 001

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis saya, skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian Saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik atau sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tingi ini.

Palembang, Januari 2015

Yang membuat pernyataan

M Ricky Meirizkian
04091001093

ABSTRAK

TEKANAN DARAH, KADAR GULA DARAH, UREUM DAN KREATININ PADA PASIEN NEFROPATI DIABETIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS DI RS MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIODE JANUARI-DESEMBER 2012

(M Ricky Meirizkian, xi+31 halaman, FK Unsri 2015)

Latar Belakang: Nefropati diabetik terjadi pada hampir 60% dari penderita diabetes yang mengalami hipertensi di Asia, jumlah penderita nefropati diabetik di Asia lebih tinggi dibandingkan dengan orang barat. Saat ini di Sumatera Selatan, nefropati diabetik menempati urutan keempat (12,7%) setelah glomerulonefritis (29,28%), obstruktif uropati (21,4%) dan nefrosklerosis (22,37%) sebagai etiologi penyakit ginjal kronik di RSMH Palembang.

Tujuan: Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik pasien nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis di RSMH Palembang selama periode Januari-Desember 2012.

Metode: Studi deskriptif observasional yang dilakukan pada bulan April-Juli 2013 di Bagian Rekam Medik di Instalasi Hemodialisis RSMH Palembang. Populasi penelitian adalah pasien yang menjalani hemodialisis selama periode Januari-Desember 2012. Sampel penelitian berjumlah berjumlah 274 pasien yang menjalani hemodialisis dan hanya 49 pasien yang menjalani hemodialisis dengan diagnosa nefropati diabetik.

Hasil: Pada pasien yang menjalani hemodialisis didapatkan data bahwa pasien dengan nefropati diabetik rata-rata disertai dengan hipertensi derajat 2, tekanan darah diatas 160/100 mmHg, dan disertai kadar gula darah yang tidak terkendali, kadar gula darah diatas 126mg/dl atau dibawah 60mg/dl. Seluruh penderita nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis mengalami peningkatan kadar ureum dan kreatinin atau uremia.

Simpulan dan Saran: Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penderita nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis rata-rata mengalami peningkatan tekanan darah, kadar gula darah, kadar ureum dan kreatinin sebelum menjalani hemodialisis. Penderita nefropati diabetik agar lebih mengontrol tekanan darah, kadar gula darah, ureum dan kreatinin untuk mencegah progresifitas penyakit.

Kata Kunci: Nefropati diabetik, hemodialisis, tekanan darah, kadar gula darah, ureum dan kreatinin.

ABSTRACT

BLOOD PRESSURE, BLOOD SUGAR, UREUM AND CREATININ IN DIABETIC NEPHROPATHY PATIENTS THOSE UNDERGOING HEMODIALYSIS IN RS MOHAMMAD HOESIN PALEMBANG PERIOD JANUARY-DECEMBER 2012

(M Ricky Meirizkian, xi + 31 pages, FK Unsri 2015)

Background: Diabetic nephropathy occurs in almost 60% of people with diabetes who have hypertension in Asia, the number of patient with diabetic nephropathy in Asia is higher than western people. In South Sumatra, diabetic nephropathy was fourth (12,7%) after glomerulonefritis (29,28 %), obstructive uropathy (21,4%) and nephrosclerosis (22,37%) as the etiology of chronic kidney disease in RSMH Palembang.

Objective: This study was conducted to investigate the caracteristics of diabetic nephropathy patients those undergoing hemodialysis in RSMH Palembang during period January-December 2012.

Methods: Descriptive observasional study conducted on April-July 2013 in medical record departmen of hemodialysis installation RSMH Palembang. The population was patient undergoing hemodialysis during period January-December 2012. These samples included 274 patient undergoing hemodialysis, and only 49 patients undergoing hemodilaysis with diagnose diabetic nephropathy.

Results: On the patient those undergoing hemodialysis we have a result that the patient with diabetic nephropathy is commonly have a hypertention stage 2, the blood pressure is above 160/100 mmHg, and a blood sugar level is uncontrol, the blood sugar level above 126mg/dl or below 60mg/dl. The result of ureum and creatinine level on the patient with nephropathy diabetic those undergoing hemodialysis is elevated.

Conclusion and recomendation: Based on the result, diabetic nephropathy patients undergoing hemodialysis, the blood pressure, blood sugar levels, ureum and creatinine level is elevated before undergoing hemodialysis. Patients with diabetic nephropathy must be control they blood pressure, blood sugar level, ureum and creatinine level for preventing the pregresivity of the disease.

Keywords: Diabetic nephropathy, hemodialysis, blood pressure, blood sugar, ureum and creatinine.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas nikmat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

Penulisan laporan penelitian yang berjudul tekanan darah, kadar gula darah, ureum dan kreatinin pada pasien nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis di RS Mohammad Hoesin Palembang periode Januari 2012 sampai Desember 2012 ini ditujukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran.

Terimakasih kepada kedua orang tua, kakak-kakak, serta seluruh anggota keluarga yang tak kenal lelah memberi dukungan agar dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik dan lancar.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya penulis tujukan kepada dr. Hj. Suprapti, SpPD selaku pembimbing 1 atau pembimbing substansi dan Dr. dr. Mgs Irsan Saleh, MBiomed selaku pembimbing 2 atau pembimbing metodologi yang telah member bimbingan, saran, dan motivasi yang sangat berguna bagi penulis dalam menyelesaikan laporan ini.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
LEMBAR PERNYATAAN iii
ABSTRAK iv
ABSTRACT v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR SINGKATAN xi

BAB 1 PENDAHULUAN
1.1 Latar belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Diabetes Melitus 5
2.1.1 Definisi Diabetes Melitus 5
2.1.2 Klasifikasi Diabetes Melitus 5
2.2 Nefropati Diabetik 6
2.2.1 Definisi Nefropati Diabetik 6
2.2.2 Etiologi Nefropati Diabetik 8
2.2.3 Epidemiologi Nefropati Diabetik 8
2.2.4 Diagnosis Nefropati Diabetik 9
2.2.5 Patofisiologi Nefropati Diabetik 10
2.2.6 Terapi Nefropati Diabetik 11
2.2.7 Hipertensi 12
2.3 Dialisis 13

2.3.1 Definisi Dialisis 13
2.3.2 Hemodialisis 13
2.3.3 Peritoneal Dialisis 14
2.3.3 Ureum dan Kreatinin 15
2.4 Kerangka Teori 17

BAB III METODE PENELITIAN
3.1 Jenis Penelitian 18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian 18
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian 18
3.4 Variabel Penelitian 19
3.5 Definisi Operasional Penelitian 19
3.6 Kerangka Operasional 21
3.7 Cara Pengumpulan Data 21
3.8 Cara Pengolahan dan Analisis Data 22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN
4.1 Hasil Penelitian 23
4.1.1 Jumlah Pasien yang Menjalani Hemodialisis 23
4.1.2 Distribusi Frekuensi Tekanan Darah pada Penderita Nefropati Diabetik yang Menjalani Hemodialisis 24
4.1.3 Distribusi Frekuensi Kadar Gula Darah Sewaktu pada Penderita Nefropati Diabetik yang Menjalani Hemodialisis 24
4.1.4 Distribusi Frekuensi Kadar Ureum pada Penderita Nefropati Diabetik yang Menjalani Hemodialisis 25
4.1.5 Distribusi Frekuensi Kadar Kreatinin pada Penderita Nefropati Diabetik yang Menjalani Hemodialisis 26
4.2 Pembahasan 26

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN
5.1 Kesimpulan 28
5.2 Saran 28

DAFTAR PUSTAKA. 30
LAMPIRAN
BIODATA
HALAMAN PERSEMBAHAN

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO. DAFTAR : 150480
TANGGAL : 20 MAY 2016

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 1. Tingkat Kerusakan Ginjal yang Dihubungkan dengan Ekskresi Albumin/Protein dalam Urin 9
Tabel 2. Klasifikasi Tekanan Darah menurut JNC7 12
Tabel 3. Jumlah pasien yang menjalani hemodialisis di instalasi hemodialisis RSMH Palembang bulan Januari - Desember tahun 2012 23
Tabel 4. Distribusi frekuensi tekanan darah pada penderita nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis 24
Tabel 5. Distribusi frekuensi kadar gula darah sewaktu pada penderita nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis 25
Tabel 6. Distribusi frekuensi kadar ureum pada penderita nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis 25
Tabel 7. Distribusi frekuensi kadar kreatinin pada penderita nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis 26

DAFTAR SINGKATAN

ADA : American Diabetes Association

ACR : Albumin Creatin Ratio

AGEs : Advance Glycation End Produsts

CAD : Coronary Artery Disease

CAPD : Continous Ambulatory Peritoneal Dyalisis

DM : Diabetes Melitus

DMT1 : Diabetes Melitus Tipe 1

DMT2 : Diabetes Melitus Tipe 2

DP : Dialisis Peritoneal

ESRD : End Stage Renal Disease

JNC7 : The Joint National Commite on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure

KAD : Ketoasidosis Diabetik

LFG : Laju Filtrat Glomerulus

MES : Matriks Ekstrasel

PAD : Peripheral Artery Disease

Pernefri : Perhimpunan Nefrologi Indonesia

PKC : Protein Kinase-C

SHH : Status Hiperglikemia Hiperosmolar

WHO : World Health Organisation

UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus (DM) merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik utama yaitu hiperglikemia, akibat dari sejumlah faktor defisiensi insulin absolut (tidak ada produksi insulin) atau relatif (terjadi gangguan pada reseptor insulin) dan gangguan fungsi insulin. Berdasarkan data informasi dari WHO, 346 juta penduduk dunia mengidap diabetes. Di tahun 2004, diperkirakan 3,4 juta penduduk dunia meninggal akibat hiperglikemia. Lebih dari 80% dari kematian akibat diabetes terjadi pada negara miskin dan negara berkembang. Indonesia menempati urutan ke-4 terbesar dalam jumlah penderita diabetes melitus di dunia. Pada tahun 2000 yang lalu, terdapat sekitar 5,6 juta penduduk Indonesia menderita diabetes. Pada tahun 2006 diperkirakan jumlah penderita diabetes di Indonesia meningkat tajam menjadi 14 juta orang, dimana baru 50% yang sadar mengidapnya dan diantara mereka baru sekitar 30% yang datang berobat teratur (*American Diabetes Association*, 2008).

Berbagai komplikasi akibat diabetes melitus dapat terjadi, baik itu komplikasi akut maupun kronik. Komplikasi akut dari DM yaitu ketoasidosis diabetik (KAD), status hiperglikemia hiperosmolar (SHH), dan hipoglikemia. Komplikasi kronik dari DM dapat berpengaruh pada berbagai system organ dan berperan penting pada morbiditas dan mortalitas dari penyakit tersebut. Komplikasi kronik dari DM dapat dibagi menjadi komplikasi vaskuler dan non-vaskuler. Komplikasi non-vaskuler dari DM meliputi gastroparesis, infeksi dan penyakit kulit. Komplikasi vaskuler dibagi lagi menjadi komplikasi makrovaskuler yaitu *coronary artery disease* (CAD), *peripheral arterial disease* (PAD), dan *cerebrovascular disease*, sedangkan komplikasi mikrovaskuler yaitu nefropati, retinopati, dan neuropati (*American Diabetes Association*, 2008).

Nefropati diabetik adalah sindrom klinis pada pasien diabetes melitus yang ditandai dengan albuminuria menetap (>300 mg/24 jam) pada minimal dua kali pemeriksaan dalam kurun waktu 3 sampai 6 bulan yang berhubungan dengan peningkatan tekanan darah dan penurunan LFG (laju filtrat glomerulus). Berdasarkan studi prevalensi mikroalbuninuria (MAPS), hampir 60% dari penderita diabetes yang mengalami hipertensi di Asia menderita nefropati diabetik (Hendromartono, 2007).

Penelitian di Inggris membuktikan bahwa pada orang Asia jumlah penderita nefropati diabetik lebih tinggi dibandingkan dengan orang barat. Hal ini disebabkan karena penderita diabetes melitus tipe 2 orang Asia terjadi pada umur yang relatif lebih muda sehingga berkesempatan mengalami nefropati diabetik lebih besar. Di Thailand prevalensi nefropati diabetik dilaporkan sebesar 29,4%, di Filipina sebesar 20,8%, di Hongkong 13,1%, sedang di Indonesia terdapat angka yang bervariasi dari 2,0% sampai 39,3% (Adam JMF, 2005).

Berdasarkan penelitian tahunan yang dilakukan oleh Bethesda dari *national institutes of health* (2002), prevalensi gagal ginjal terminal di Amerika Serikat yang disebabkan oleh nefropati diabetik mendekati 40%. Diabetes melitus merupakan faktor independen terjadinya gagal ginjal terminal, jika diabetes melitus disertai dengan adanya hipertensi, pyeloneritis, atau bentuk lain dari glomerulonefropati maka akan meningkatkan komplikasi menjadi gagal ginjal terminal (Solomon dan Rosan, 2005).

Di Sumatera Selatan, nefropati diabetik menempati urutan keempat (12,17%) setelah glomerulonefritis (29,28%), obstruktif uropati (21,4%) dan nefrosklerosis (22,37%) sebagai etiologi PGK di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang (Ali Z, Effendi I, 2002).

Angka kejadian gagal ginjal di dunia secara global lebih dari 500 juta orang dan yang harus menjalani hidup dengan bergantung pada cuci darah (hemodialisis) 1,5 juta orang. Prevalensi di Amerika Serikat yang terkena gagal ginjal sebanyak 300 ribu dengan hemodialisis sebanyak 220 ribu orang. Jumlah penderita gagal ginjal di Indonesia sekitar 150 ribu orang dan yang menjalani hemodialisis 10 ribu orang (Yagina, 2007).

Menurut data perhimpunan nefrologi Indonesia (Pernefri) tahun 2000, glomerulonefritis merupakan 46,39% penyebab gagal ginjal yang menjalani hemodialisis, sedangkan diabetes melitus insidennya 18,65% disusul obstruksi/infeksi ginjal 12,85% dan hipertensi 8,46% (Sudoyo, 2007).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Berapa jumlah pasien yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang pada bulan Januari sampai Desember 2012?
2. Berapa persentase pasien nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang pada bulan Januari sampai Desember 2012?
3. Berapa rata-rata tekanan darah, kadar gula darah dan ureum kreatinin pasien nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang pada bulan Januari sampai Desember 2012?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk diketahui karakteristik pasien nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang periode Januari sampai Desember 2012.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Diidentifikasi jumlah pasien hemodialisis di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang pada bulan Januari sampai Desember 2012?
2. Diidentifikasi persentase pasien nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang pada bulan Januari sampai Desember 2012?
3. Diidentifikasi rata-rata tekanan darah, kadar gula darah dan ureum kreatinin pasien nefropati diabetik yang menjalani hemodialisis di Rumah Sakit Mohammad Hoesin Palembang pada bulan Januari sampai Desember 2012?

1.4. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar untuk penelitian lebih lanjut yang berhubungan dengan penelitian ini dan menambah ilmu pengetahuan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang edukasi bagi masyarakat mengenai penyakit nefropati diabetik.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada keluarga pasien dan masyarakat mengenai prevalensi pasien nefropati diabetik yang di hemodialisis di RSMH Palembang.

DAFTAR PUSTAKA

Adam JMF. 2005. Komplikasi kronik diabetik. Masalah utama penderita diabetes dan upaya pencegahan (Edisi 3), hal. 26.

Agarwal, R. 2006. *Management of hypertension in hemodialysis patients. Journal compilation International Society for Hemodialysis*, hal. 241.

American Diabetes Association. 2004. *Nephropathy in Diabetes*. Diabetes care, hal 27.

Buffet, Leticia, dkk. 2012. *Chronic Kidney Disease and Hipertensi*. Posted: 07/13/2012; US Pharmacist 2012 Jobson Publishing.

Cooper ME, Gilbert RE. 2003. *Pathogenesis, Prevention, and Treatment of Diabetic Nephropathy. In Johnson RJ et al (eds) : Comprehensive Clinical Nephrology*. Edisi 2. St Louis, Mosby, hal. 439.

Cryer, Davies, dkk. 2003. *Hipoglychemia in Diabetes. Diabetes Care*, Volume 26, Number 6.

Daniels BS. 1995. *The natural history of renal disease in diabetes melitus, in Jacobson Hr et al eds. The Principles and Practice of Nephrology, 2nd edition* by mosby.

Daniel W. Foster. 1994. Diabetes Mellitus in Harrison Prinsip-Prinsip Ilmu Penyakit Dalam. Edisi 13, EGC. Jakarta, hal. 2212-2213

Effendi, Imam. 2008. Terapi Pengganti pada Penyakit Ginjal Terminal. Pertemuan Ilmiah Ilmu Penyakit Dalam, hal 145-152.

Fishbane, S, Natke, E, Maesaka, JK. 1996. Role of volume overload in dialysis-refractory hypertension. Am J Kidney Dissease. Volume 28, hal. 257.

Gross JL, dkk. 2003. *Diabetic Nephropathy: Diagnosis, Prevention, and Treatment*: Stages, Clinical Features, and Clinical Course.

Guyton AC, Hall JE. 1997. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (Terjemahan). Edisi 9, EGC. Jakarta, Indonesia.

Hendromartono. 2006. Penyakit Ginjal Kronik. Dalam : Sudoyo, Aru W.(Editor). Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III edisi 4. Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI, Jakarta, Indonesia, hal. 570-573.

Henrich WL, Mailloux LU. 1999. *Hypertension in Dialysis Patients.* American Journal of Kidney Diseases. 34(2), hal. 359-361.

Khangura, dkk. 2010. *Association between routine and standardized blood pressure measurements and left ventricular hypertrophy among patients on hemodialysis.*

Loon NR. 2003. *Diabetic Kidney Disease: Preventing dialysis and transplantasion. Clinical Diabetes.* Volume 21, hal. 55-62

Macdougall IC. 2003. CREATE: New Strategies for Early anemia Management in Renal Insufficiency. Nephromel Dial Transplant 2003; 18, hal. 3-16.

Ridjab, Denio A. 2007. Modifikasi Gaya Hidup dan Tekanan Darah. Majalah Kedokteran Indonesia, Volume: 57, Nomor: 3, Mei 2007.

Saweins Walaa. 2004. The Renal Unit at the Royal Informary of Edinburgh. Scotland, Uk.

Suwitra, Ketut. 2006. Penyakit Ginjal Kronik. Dalam: Sudoyo, Aru W, dkk. (Editor). Ilmu Penyakit Dalam, Jilid I edisi kelima. Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI, Jakarta, Indonesia, hal. 570-573

William L, Henrich, M.D. 1999. Principles and Practice of Dialysis. Lippincott. Volume 14, hal. 209-211.

Wilson L. 2006. Patofisiologi. Dalam: Price S, Wilson L. (Editor). Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit Edisi VI. EGC, Jakarta, Indonesia, hal. 912-914.