

DETEKSI KEPARAHAN FUNGSI GINJAL MELALUI PERUBAHAN KRITIS LAJU FILTRASI GLOMERULUS PASIEN HEMODIALISA

(Severity Renal Function Detection through Critical Changes Glomerular Filtration Rate in Hemodialysis Patients)

Martono* , Satino*

*Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Surakarta, Jl. Letjend Sutoyo Mojosongo Surakarta
0271-856929. Fax. 0271-855388
E-mail: must_ton@ymail.com

ABSTRAK

Pendahuluan: Hemodialisa (cuci darah) sering diartikan salah. Orang beranggapan bahwa tindakan tersebut merupakan tindakan yang akan menyembuhkan pengobatan pasien hemodialisa dengan gagal ginjal setelah hemodialisa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan dari perubahan penting dalam laju filtrasi glomerulus ginjal pada pasien dengan hemodialisa asuhan keperawatan. **Metode:** Desain studi kuasi-eksperimental dilakukan 2 kali pengamatan bahwa pre-test dan post-test dengan pendekatan retrospektif. Populasi penelitian adalah semua pasien yang menjalani hemodialisa dengan ukuran sampel 33 responden. Analisis data penelitian menggunakan uji paired t berpasangan. **Hasil:** Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Hemodialisa memperbaiki terhadap laju filtrasi glomerulus dan lebih mampu mendeteksi dan mencegah keparahan fungsi ginjal untuk perubahan yang dibuktikan dengan nilai $p = 0,031$. **Diskusi:** Laju filtrasi glomerulus Hemodialisa fix terhadap lebih mampu mendeteksi dan mencegah keparahan fungsi ginjal dengan kemampuan untuk memperhitungkan stabilitas usia dan jenis kelamin dan berat. Semua pasien dengan gagal ginjal kronis dalam tahap terminal diharapkan untuk mengikuti dan mematuhi Program hemodialisa reguler dengan berat hal stabilisasi, usia, dan jenis kelamin untuk menghindari keparahan fungsi ginjal buruk.

Kata kunci: Laju Filtrasi Glomerulus, Hemodialisa, Keparahan Fungsi Ginjal

ABSTRACT

Introductions: Hemodialysis is often interpreted incorrectly. People assume that the action is an action that will cure the treatment of hemodialysis patients with renal failure after hemodialysis. The purpose of this study was to determine the ability of critical changes in renal glomerular filtration rate in patients with hemodialysis nursing care. **Method:** The design is quasi-experimental study carried out 2 times the observation that pre-test and post-test with a retrospective approach. The study population was all patients who underwent hemodialysis with a sample size of 33 respondents. Analysis of the research data using the paired t test. **Result:** The results of this study indicate that the glomerular filtration rate fixing Hemodialysis towards better able to detect and prevent the severity of renal function as evidenced by the value of $P = 0.031$ for change 9.18. **Discussion:** Hemodialysis fix glomerular filtration rate towards better able to detect and prevent the severity of renal function with the ability to take into account the age and sex and weight stability. All the patients with chronic renal failure in the terminal stage are expected to follow and adhere to regular hemodialysis program with regard stabilization weight, age, and sex in order to avoid the severity of kidney function worse.

Keyword: Glomerular Filtration Rate, Hemodialysis, Severity of Kidney Function

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan jumlah penduduk kelima terbesar di dunia. Bergesernya pola kependudukan bergeser pula pola di dalam masyarakat dan penyakit tidak menular yang salah satunya adalah Penyakit Gagal Ginjal. Pasien dengan Penyakit Gagal Ginjal yang berada pada tahap yang berat ditunjukkan dengan ketidakmampuan ginjal untuk membuang sisa-sisa zat metabolisme dari dalam tubuh. Hal ini sesuai penjelasan Perhimpunan Nefrologi Indonesia (Pernefri, 2003) yang

menjelaskan bahwa di Indonesia diperkirakan kurang lebih 70.000 penderita mengalami gagal ginjal. Angka tersebut diperkirakan terus meningkat dengan pertumbuhan sekitar 10% setiap tahun. Dari 70.000 dari gagal ginjal kronik tersebut terdeteksi menderita gagal ginjal kronik tahap terminal yang menjalani hemodialisa hanya 4000 sampai 5000 pasien dari total seluruh penderita gagal ginjal

Hemodialisa merupakan solusi alternatif dialisis yang digunakan ketika ginjal tidak mampu lagi untuk membuang sisa-sisa zat metabolisme dari dalam tubuh. Sejaht

ini hemodialisa (cuci darah) tidak begitu terkenal di kalangan masyarakat luas. Sering hemodialisa diartikan yang salah sebagian masyarakat bahwa hemodialisa merupakan tindakan pengobatan yang menyembuhkan pasien dari penyakit gagal ginjal setelah beberapa kali dilakukan hemodialisa.

Salah satu keuntungan proses jalannya tindakan tersebut adalah darah yang mengandung hasil sisa-sisa metabolisme dengan konsentrasi tinggi dilewatkan pada membran semipermeabel yang terdapat dalam *dialyser*. Sisa metabolisme tubuh seperti ureum dan kreatinin dapat disaring melalui proses difusi, sehingga terpisah dari darah bersih dan kadar ureum kreatinin akan menurun. Keadaan tersebut juga dapat mengembalikan status fisiologi ginjal menjadi lebih baik dengan mempertahankan kemampuan fungsi ginjal untuk mengekskresikan sisa produk nitrogen, toksin dan obat-obatan, mampu untuk menangani beban air dan elektrolit dengan efisien, keseimbangan asam basa, dan mampu memproduksi eritropoetin. Kalau mesin ini terganggu maka tubuh akan keracunan dari sampah hasil metabolisme tubuh, sehingga akan menimbulkan bentuk penyakit akibat bagian-bagian tubuh terganggu oleh menumpuknya racun (Syamsir & Broto, 2007).

Namun, penurunan jumlah nefron menimbulkan retensi terutama sisa-sisa produk yang tergantung kepada tingginya kecepatan filtrasi glomerulus untuk diekskresi. Karena itu, pemeriksaan uji fungsi ginjal perlu dilakukan untuk membantu menegakkan diagnosa, memantau pengobatan dan perjalanan penyakit serta membuat prognosis. Tes uji fungsi ginjal yang sering dilakukan antara lain tes pemekatan urin, klirens kreatinin, kreatinin serum, dan ureum serum. Namun demikian penelitian ini dibatasi pada pengukuran kreatinin serum untuk menentukan perubahan nilai kritis kemampuan laju filtrasi glomerulus pada asuhan keperawatan pasien dengan hemodialisa. Kreatinin serum merupakan masalah yang paling menonjol yang dapat dianalisa seberapa jauh kemampuan fungsi ginjal. Konsentrasi normal urea dalam darah adalah 26 mg/dl, tetapi pada pasien infusensi

ginjal berat dapat meningkat sampai 300 mg/dl. Pada konsentrasi normal kreatinin darah adalah 1,1 mg/dl, tetapi pada pasien ini meningkat sampai sepuluh kali lipat. Pasien-pasien yang menjalani terapi dialisa 1 tahun kenyataannya lebih bertahan dibandingkan pada pasien yang menjalani terapi lebih dari 3 tahun (Long, 2006).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di Ruang Hemodialisa Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta tahun 2013 ditemukan 180 orang yang dilakukan hemodialisa, kurang lebih 11.1% pasien kemampuan fungsi ginjal mampu bertahan 3 sampai 4 tahun, 27.8% pasien kemampuan fungsi ginjal mampu bertahan selama 2 tahun dan 61.1% pasien masih bertahan selama 1 tahun. Untuk mendeteksi indikasi komplikasi dini dan tingkat keparahan kemampuan fungsi ginjal setelah hemodialisa dilakukan pemeriksaan analisa darah. Hasil dari pengukuran tersebut menunjukkan bersihan darah menjadi turun dan bahkan sebaliknya. Berdasarkan uraian substansi tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang perubahan kritis kemampuan laju filtrasi glomerulus pada asuhan keperawatan pasien gagal ginjal kronik yang dilakukan hemodialisa dalam mendekteksi tingkat keparahan fungsi ginjal. Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Saryono, 2006) menunjukkan bahwa dari 52 sampel pasien dengan gagal ginjal kronis yang akan melakukan hemodialisis memiliki tinggi ureum dan kreatinin. Frekuensi dilakukan dialisis selama seminggu cenderung menurunkan ureum dan tingkat kreatinin.

Menurut (Guyton, 2006) salah satu cara untuk mendeteksi gangguan fungsi ginjal yang dilakukan menggunakan uji glomeruli. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kelainan fungsi glomeruli secara sederhana biasanya dilihat dari kadar ureum, dan kreatinin darah. Perkumpulan Nefrologi Indonesia (Pernefri) menganjurkan bahwa untuk mengetahui perkiraan keparahan gangguan fungsi ginjal menggunakan *glomerulus filtrate rate* (GFR) dengan rumus Cockcroft-Gault yang dihitung berdasarkan kadar kreatinin dan menggunakan data usia, berat badan, jenis kelamin dan etnis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan kritis laju filtrasi glomerulus pada asuhan keperawatan pasien gagal ginjal kronik yang dilakukan hemodialisa untuk mendekteksi tingkat keparahan fungsi ginjal dengan rancangan quasi eksperimen menggunakan pendekatan retrospektif. Populasi pada penelitian ini adalah semua pasien gagal ginjal kronik yang dilakukan hemodialisa. Sampel pada penelitian ini dilakukan observasi sebanyak 2 kali sebelum dan sesudah dilakukan hemodialisa terhadap 33 pasien gagal ginjal kronik di Ruang Hemodialisa RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Teknik analisa data untuk mengetahui perubahan nilai kritis kemampuan laju filtrasi glomerulus ginjal pada asuhan keperawatan pasien yang dilakukan hemodialisa menggunakan uji T berpasangan. Sedangkan pengukuran kemampuan laju filtrasi glomerulus penelitian ini menggunakan rumus Cockcroft-Gault yaitu:

$GFR = 186 \times (Kreatinin\ Serum)^{-1,154} \times (Umur)^{-0,203} \times (0,742\ jika\ wanita) \times (1,210, jika\ kulit\ hitam)$ (Cockcroft, 1976).

Lebih lanjut dijelaskan bahwa perhitungan GFR (*glomerulus filtration rate*) tersebut dapat diklasifikasikan sebagai berikut: 1) nilai GFR >90 (Stadium I) Artinya pasien masih memiliki fungsi ginjal normal, tetapi berada pada stadium dengan risiko meningkat ditandai kerusakan ginjal atau proteinuria, fungsi ginjal masih normal, 2) nilai GFR antara 60– 89 (Stadium II) ditandai dengan fungsi ginjal mengalami penurunan ringan, 3) nilai GFR antara 30-59 (Stadium III) ditandai fungsi ginjal mengalami penurunan sedang, 4) nilai GFR 15-29 (Stadium IV) ditandai fungsi ginjal mengalami penurunan sedang dan 5) nilai GFR < 15 (Stadium V) pasien dinyatakan gagal ginjal terminal.

HASIL

Hasil deteksi tingkat keparahan kemampuan laju filtrasi glomerulus ginjal sebelum dilakukan hemodialisa pada penelitian ini dinyatakan gagal ginjal terminal atau pada stadium 5, hal ini karena laju filtrasi glomerulus

kurang dari 15. Distribusi frekuensi laju filtrasi glomerulus pasien sebelum dilakukan hemodialisa dijelaskan pada tabel 1. Hasil deteksi kemampuan laju filtrasi glomerulus setelah dilakukan hemodialisa pada penelitian ini adalah ada peningkatan kemampuan kritis laju filtrasi glomerulus atau ada perubahan secara kritis dari stadium 5 menjadi stadium

Tabel 1. Distribusi frekuensi GFR sebelum hemodialisa.

Pre Hemodialisa				
Umur (th)	L/ P	BB (Kg)	Serum Kreatinin	Perhitungan GFR
50	P	48	10.4	4.18
41	P	55	11.3	3.96
51	L	71	17.2	3.14
55	L	58	12.6	4.43
56	L	70	7.4	8.16
64	L	67	10.3	5.42
52	P	62	10.5	4.10
53	P	44	12.4	3.37
35	P	41	8.8	5.45
49	L	64	22.8	1.70
50	P	55	9.1	4.88
44	L	56	14.5	3.94
35	L	53	15.6	3.79
32	L	55	8.3	8.00
47	L	70	18.7	2.15
57	P	47	8.3	5.28
56	P	55	6.4	7.16
38	L	68	21.3	2.61
57	P	45	10.2	4.16
34	L	55	22.8	2.46
65	L	60	9.3	6.08
32	L	55	15.4	3.92
35	P	45	26.1	1.55
55	P	48	11.2	3.77
63	P	51	8.6	4.97
46	P	60	4	12.81
62	P	55	7.2	6.12
52	L	55	10.4	5.59
40	L	50	9.6	6.47
44	L	51	8.4	7.40
23	P	45	17.7	2.65
41	P	60	11.4	3.92
55	L	68	14.5	3.77

GFR: Glomurulus Filtration Rate

Tabel 2. Distribusi frekuensi GFR setelah hemodialisa.

Pre Hemodialisa				
Umur (th)	L/ P	BB (Kg)	Serum Kreatinin	Perhitungan GFR
50	P	48	3.2	16.30
41	P	55	4.7	10.89
51	L	71	3.4	20.40
55	L	58	8.4	7.07
56	L	70	5.1	12.53
64	L	67	4.2	15.26
52	P	62	4.2	11.81
53	P	44	3	17.35
35	P	41	3.4	9.00
49	L	64	12.4	3.43
50	P	55	3.7	13.78
44	L	56	4.3	7.11
35	L	53	3.1	24.49
32	L	55	4.2	17.57
47	L	70	3.3	15.93
57	P	47	4.8	9.94
56	P	55	3.8	13.06
38	L	68	3.6	13.26
57	P	45	3.1	16.46
34	L	55	10.8	5.84
65	L	60	4.2	11.89
32	L	55	7.8	8.60
35	P	45	3.2	17.52
55	P	48	9.1	4.79
63	P	51	5.9	7.68
46	P	60	3.1	17.19
62	P	55	3.1	16.18
52	L	55	6.4	9.79
40	L	50	7.3	8.87
44	L	51	4.1	16.93
23	P	45	2.7	23.21
41	P	60	6.7	7.23
55	L	68	3.1	22.35

4 karena nilai GFR diantara 15-29. Rincian perubahan tersebut adalah 45.5% pasien masih terdeteksi gagal ginjal secara terminal mengalami ada dan 54.5% pasien terdeteksi ada perubahan GFR ke arah yang lebih baik yaitu stadium 4 yang ditandai fungsi ginjal mengalami penurunan tingkat sedang.

Distribusi frekuensi laju filtrasi glomerulus setelah dilakukan hemodialisa di jelaskan pada tabel 2.

Sebaran data dan homogenitas data filtrasi glomerulus berdasarkan umur, berat badan, jenis kelamin dan nilai kreatinin serum berdistribusi normal dan homogen karena nilai $p > 0.05$ seperti yang dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji normalitas dan homogenitas

Uji	Kreatinin		GFR	
	Pre test	Post tes	Pre test	Post test
Kolmogorov				
Smirnov Z	0.189	0.051	0.455	0.559
One Way				
Anova	0.340	0.572	0.189	0.709

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa perubahan kritis kemampuan laju filtrasi glomerulus pada asuhan keperawatan pasien dengan gagal ginjal kronik yang dilakukan hemodialisa terjadi peningkatan GFR secara signifikan dibuktikan nilai $P = 0.013$ dengan beda rata-rata sebesar 9.18. Hasil uji t perubahan kritis kemampuan laju filtrasi glomerulus dijelaskan tabel 4.

Tabel 4. Rangkuman Hasil Uji t

t test	Mean	P	$P < 0.05$
pre	13.95	0.013	$0.013 < 0.05$
post test	4.77		

PEMBAHASAN

Banyak faktor yang mempengaruhi nilai laju filtrasi glomerulus (GFR) seseorang salah satunya adalah faktor usia. Semakin bertambahnya umur manusia akan mempengaruhi fisiologis organ ginjal. Hal ini sesuai dengan pendapat (Smeltzer & Bare, 2002) yang menjelaskan bahwa, umur atau usia merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kesehatan seseorang. Lebih lanjut dijelaskan bahwa semakin bertambahnya usia, maka organ ginjal mengalami penurunan massa ginjal sebagai akibat kehilangan beberapa nefron sehingga terjadi penurunan laju filtrat glomerulus. Penurunan laju filtrasi glomerulus (akibat tidak berfungsinya

glomeruli) berdampak pada klirens kreatinin akan menurun dan kadar kreatinin serum akan meningkat. Kemudian akan berlanjut dengan kegagalan ginjal secara progresif. Hal ini juga sesuai dengan pendapat yang disampaikan (Wilson dan Price, 2006) yang menjelaskan bahwa bahwa penurunan massa otot yang terjadi pada individu yang lebih tua menyebabkan penurunan kecepatan pada produksi kreatinin karena itu didapatkan konsentrasi kreatinin serum normal meskipun bersihan serum kreatinin terganggu.

Faktor kedua yang berpengaruh terhadap laju filtrasi glomerulus/ GFR adalah jenis kelamin. Faktor jenis kelamin laki laki sangat beresiko terjadinya gangguan fungsi ginjal, hal ini disebabkan struktur dan anatomi saluran perkemihan yang panjang dan juga aliran urine yang lama, sehingga beresiko menempelnya sampah atau sisa metabolisme pada saluran kemih. Kondisi tersebut memicu terjadinya obstruksi pada saluran kemih sehingga terjadi refluks fan resiko infeksi pada ginjal. Hal ini sesuai pendapat (Huether, 2006) yang menjelaskan bahwa anatomi saluran kemih laki-laki jauh lebih panjang daripada perempuan. Hal ini memungkinkan resiko terjadinya pengendapan zat-zat yang terkandung dalam urin lebih banyak dibanding perempuan. Pengendapan dengan proses yang lama dapat membentuk batu baik pada saluran kemih maupun pada ginjal. Bila gangguan fungsi ginjal ini berlangsung secara progresif dapat menimbulkan gagal ginjal pada tahap terminal. Bila ditinjau dari jenis kelamin dan status fisiologi. Laki-laki memiliki nilai ureum serum paling tinggi sebesar 8 pasien berada pada kategori sedang dan berat, nilai kreatinin serum sebesar 3 pasien pada kategori tinggi dan nilai klirens kreatinin dengan 16 pasien pada kategori berat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Kaliahpan, 2010) yang menyatakan bahwa pria mempunyai blood ureum nitrogen rata-rata sedikit lebih tinggi dari wanita karena tubuh pria memiliki *lean body mass* yang lebih besar. Pada orang sehat yang mengkonsumsi makanan banyak protein, nitrogen urea darah biasanya berada diatas batas rentang normal. (Smeltzer & Bare 2002), menyatakan bahwa laki-laki juga lebih

banyak mempunyai kebiasaan yang dapat mempengaruhi kesehatan seperti merokok, minum kopi, alkohol, dan minuman suplemen yang dapat memicu terjadinya penyakit sistemik yang dapat menyebabkan penurunan fungsi ginjal. Hal Ini didukung dengan penelitian yang dilakukan (Sennang, sulina Badji dan Harjoeno, 2005) yang menyatakan bahwa terjadi perbedaan kadar kreatinin dan klirens kreatinin laki-laki lebih tinggi secara bermakna dari pada perempuan, meskipun secara statistik perbedaan ini tidak bermakna. Nilai laju filtrasi glomerulus rate laki-laki lebih tinggi daripada perempuan oleh karena massa ginjal laki-laki relatif lebih besar daripada perempuan.

Faktor ketiga yang mempengaruhi laju filtrasi glomerulus adalah berat badan. (Suharto, 2004) menjelaskan bahwa penambahan berat badan karena cairan (*overfluid*) menjadi salah satu prognosis gagal ginjal yang mempengaruhi waktu survival, artinya semakin besar penambahan berat badan maka semakin rendah tingkat keselamatan. Pengukuran dan penilaian kelebihan volume cairan yang terjadi dapat dilakukan dengan memonitor asupan dan haluaran cairan dan penimbangan berat badan. Pemasukan dan pengeluaran cairan harus dimonitor dengan tepat secara berkala.

Faktor yang mempengaruhi kemampuan fungsi ginjal juga ditentukan oleh kadar kreatinin serum. (Smeltzer & Bare, 2002), menjelaskan bahwa menurunnya laju filtrasi glomerulus rate berdampak pada menurunnya kadar klirens kreatinin dan peningkatan kadar kreatinin serum. Kreatinin merupakan produk fraksi protein (kreatin) yang digunakan sebagai energi didalam otot. Kreatinin akan dibebaskan ke dalam darah ketika otot aus, karena dipakai bekerja atau pada saat terjadi kerusakan otot. Selain itu, kadar ureum dalam darah akan meningkat. Ureum berasal dari protein makanan yaitu dari gugus amida dalam asam amino/ peptida yang menghubungkan asam amino. NH_2 yang dibebaskan dari gugus tersebut akan berubah menjadi amonia (NH_3) beracun menjadi ureum yang relatif tidak begitu toksik. Ureum sebagai sampah metabolik harus diekskresikan dari dalam

tubuh melalui ginjal. Oleh karena itu, ureum selalu terdapat didalam urine dan diluar tubuh ureum berubah menjadi NH_3 kembali, sehingga urine yang dibiarkan akan berbau amonia.

Hasil deteksi nilai laju filtrasi glomerulus ginjal setelah dilakukan hemodialisa adalah ada perubahan nilai kritis dari stadium gagal ginjal terminal kearah stadium fungsi ginjal yang mengalami penurunan tingkat sedang, hal ini dibuktikan nilai $p=0,013$ dan beda rata rata sebesar 9,18. Perubahan ini dimulai ketika darah yang mengandung sisa-sisa metabolisme dengan konsentrasi yang tinggi dilewatkan pada membran semipermeabel yang terdapat dalam *dialyser*. Melalui proses difusi, sisa-sisa metabolisme seperti ureum dan kreatinin dapat disaring sehingga terpisah dari darah bersih. Selaput membran yang semipermeabel dapat dilewati oleh molekul dengan ukuran tertentu. Zat dengan berat molekul kecil yang terdapat pada dialisat akan dapat mudah berdifusi kedalam darah selama proses dialisis. Molekul ukuran kecil seperti ureum, kreatinin dan air dapat dengan mudah melewati selaput membran ini melalui tehnik *reverse osmosis* sehingga dapat menahan urea, natrium dan klorida. Setelah darah selesai dicuci pada dialiser, selanjutnya darah yang bersih dialirkan kembali ke tubuh pasien melalui *venous line* sehingga proses ini dapat membuang sisa metabolisme dalam tubuh seperti ureum dan kreatinin.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pasien yang dilakukan hemodialisa dapat memperbaiki laju filtrasi glomerulus (GFR) kearah lebih baik, serta mampu mendeteksi dan mencegah tingkat keparahan kemampuan fungsi ginjal.

Saran

Semua pasien yang mengalami gagal ginjal kronik pada stadium terminal diharapkan dapat mengikuti dan mematuhi program hemodialisa secara rutin dengan memperhatikan stabilisasi berat badan, faktor usia, dan jenis kelamin agar tidak terjadi

tingkat keparahan fungsi ginjal yang lebih buruk.

KEPUSTAKAAN

- Cockroft D and Gault M. 1976. *Prediction of Creatinin Clearance from Serum Creatinine*. *Nephron*: 31–41.
- Guyton AC, Hall JE. 2006. *Textbook of Medical Physiology*, 11th ed, Philadelphia: Elseiver Inc.
- Huether, S.E & Mc Cance, K.L. 2006. *Pathophysiology The Biologic Basis for Disease in Adult and Children (3rd Ed Vol 2)*. St Louis Missouri: Mosby Year Book.
- Kaliahpan, P. 2010. Perubahan Kadar Ureum dan Kreatinin Sebelum dan Sesudah Hemodialisa pada Penderita Gagal Ginjal di RSUD Dr. Pirngadi Medan, *Tesis* tidak dipublikasikan Fakultas Kedokteran. Universitas Sumatera Utara.
- Long, B. C., 2006. *Perawatan Medikal Bedah (Suatu Pendekatan Proses Keperawatan)*. Jilid 3. Bandung: Yayasan Ikatan Alumni Pendidikan Keperawatan.
- Pernefri. 2003. *Konsesnsus Dialisis. Sub bagian Ginjal dan Hipertensi-Bagian Ilmu Penyakit Dalam*. Jakarta: FKUI-RSUDN Dr. Cipto Mangunkusumo.
- Saryono, H. 2006. *Kadar Ureum dan Kreatinin Darah pada Pasien yang Menjalani Terapi Hemodialisis*.
- Senang, N., Sulina, Badji, A., Hardjoeno. 2005. Laju Filtrasi Glomerulus pada Orang Dewasa Tes Klirens Kreatinin Menggunakan Persamaan Cockcroft-Gault dan Modification of Diet in Renal Disease. *J. Med. Nus*, 24(2).
- Smeltzer, Bare. 2002. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Jakarta: EGC.
- Suharto., 2004. *Penerapan model ph cox pada studi pasien gagal ginjal kronis*, Diakses dari <http://www.adln.lib.unair.ac.id>, tanggal 11 Juli 2013 jam 10.00 WIB.
- Syamsir, A & Broto, H. 2007. *Vita Health: Gagal Ginjal*. Jakarta : Gramedia
- Wilson, L.M and Price, S.A. 2006. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Volume 2 Edisi 6. Jakarta.