
**PENGATURAN KECEPATAN ALIRAN DARAH
(*QUICK OF BLOOD*) TERHADAP RASIO REDUKSI
UREUM PADA PASIEN PENYAKIT GINJAL
KRONIK YANG MENJALANI HEMODIALISIS DI
UNIT HEMODIALISIS RSUD KOTA SEMARANG**



Imam Hadi Yuwono

ABSTRAK

Pasien PGK stadium akhir memerlukan terapi pengganti ginjal salah satunya dengan hemodialisis, yang bertujuan mengeluarkan sisa metabolisme, kelebihan air dan mengatur keseimbangan asam basa. Hemodialisis disebut adekuat bila mencapai RRU sebesar 65%. QB adalah salah satu faktor yang mempengaruhi hasil RRU. Kecepatan aliran darah dari tubuh pasien ke mesin digambarkan dengan quick of blood . Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pengaturan QB terhadap RRU. Desain penelitian menggunakan pendekatan cross-sectional dengan membedakan RRU dari QB 150 ml/menit, 175 ml/menit dan 200 ml/menit. Hasil uji paired-samples T-test menunjukkan ada perbedaan ureum sebelum dan sesudah hemodialisis yang signifikan pada setiap kelompok QB. Rata-rata hasil RRU dari QB 150 ml/menit adalah 52,0%, QB 175 ml/menit adalah 64,2% dan QB 200 ml/menit sebesar 66,3%. Uji one way anova menunjukkan hasil antara QB 150 ml/menit dengan QB 175 ml/menit dan 200 ml/menit mempunyai pengaruh yang signifikan ($\text{sig} < 0,000$) atau $\text{sig} < 0,05$. QB 175 ml/menit dengan 200 ml/menit tidak mempunyai pengaruh yang signifikan ($\text{sig} = 0,666$) atau $\text{sig} > 0,05$. Rekomendasi yang dapat diberikan adalah pengaturan QB harus disesuaikan dengan berat badan predialisis. Perawat dialisis mengatur QB sesuai dengan berat badan dan harus mempertimbangkan kecepatan aliran darah pada akses vaskuler.

Kata kunci : PGK, hemodialisis, quick of blood dan RRU

PENDAHULUAN

Penyakit Ginjal Kronis (PGK) adalah kerusakan atau gangguan fungsi dan struktur ginjal selama tiga bulan atau lebih dengan atau tanpa penurunan laju filtrasi glomerulus disertai manifestasi kelainan patologi ginjal atau kerusakan ginjal meliputi komposisi darah atau urin dan ada kelainan pada uji pencitraan ginjal (*National Kidney Foundation Disease Outcomes Quality Initiative / NKF DOQI*, 2002). PGK adalah bila ginjal mengalami penurunan fungsi laju filtrasi glomerulus dibawah $60 \text{ mL/min/1.73m}^2$ dengan atau tanpa kerusakan ginjal (NKF DOQI, 2002).

Salah satu tindakan terapi pengganti ginjal adalah dengan hemodialisis. Walaupun masih ada alternatif terapi pengganti ginjal yang lain seperti peritoneal dialisis dan transplantasi ginjal tetapi penderita PGK lebih banyak yang memilih hemodialisis. Jumlah penderita PGK di Indonesia yang menjalani hemodialisis pada tahun 2002 adalah sebesar 2077 meningkat menjadi 4344 pada tahun 2006 (Prodjosudjadi & Suhardjono, 2009).

Dialisis menghilangkan nitrogen sebagai produk limbah, mengoreksi elektrolit, air, dan kelainan asam-basa yang berhubungan dengan gagal ginjal (Levy, Morgan & Brown, 2004). Tindakan hemodialisis bisa mencapai hasil yang maksimal apabila parameter adekuasi hemodialisa bisa tercapai semua. Salah satu parameter adekuasi tindakan hemodialisis adalah rasio reduksi ureum (RRU). RRU yang direkomendasikan oleh (*National Kidney Foundation Disease Outcomes Quality Initiative / NKF DOQI*, 2006) dan Persatuan Nefrologi Indonesia / PERNEFRI (2003) adalah minimal 65%. Nilai dari RRU sangat tergantung pada aliran cairan *dialysate*, *quick of blood* (QB), jenis dan bahan *dialyzer*, pemakaian ulang *dialyzer* dan luas permukaan *dialyzer* (NKF DOQI, 2006). Zyga dan Sarafis (2009) juga menyebutkan bahwa nilai bersihan urea atau nilai RRU dipengaruhi oleh kecepatan aliran darah, kecepatan aliran *dialysate*, permabilitas membran *dialyzer* dan resirkulasi.

Studi pendahuluan telah dilakukan di Unit Hemodialisis RSUD Kota Semarang didapatkan data bahwa terdapat 65 pasien menggunakan QB yang

bervariasi yaitu QB 150 cc/menit dengan jumlah sekitar 49% kemudian QB 175 cc/menit dengan jumlah 27,7% dan QB 200 cc/menit sekitar 23,3%. Pengaturan QB pada tindakan hemodialisis di RSUD Kota Semarang sangat tergantung pada kondisi pasien dan aliran darah pada akses vaskuler pasien. Pengetahuan perawat tentang QB dan RRU masih sangat terbatas sehingga sering pada proses tindakan hemodialisis tidak memperhatikan tercapainya adekuasi hemodialisis. Kondisi pasien yang sangat bervariasi mengakibatkan pengaturan QB tiap pasien berbeda. Berdasarkan fenomena tersebut diatas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang perbedaan presensi RRU dari QB yang berbeda pada tindakan hemodialisis di Unit Hemodialisa RSUD Kota Semarang.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian survei analitik dengan rancangan penelitian *cross sectional*. Penelitian ini menganalisa tiga QB sebagai faktor yang berpengaruh pada hasil RRU, sehingga terdapat tiga kelompok sampel yaitu sampel dengan QB 150 ml/menit, 175 ml/menit dan 200 ml/menit. Setiap sampel diambil darah sebelum dan sesudah hemodialisis untuk diperiksa kadar ureumnya. Hasil ureum sebelum dan sesudah hemodialisis diukur presensi penurunannya dengan rumus $RRU = 100 \times (1 - C/Co)$. Co adalah nilai hasil ureum sebelum hemodialisis dan C adalah hasil ureum setelah hemodialisis.

Populasi pada penelitian ini berjumlah 65 pasien yang menjalani hemodialisis di Unit Hemodialisis RSUD Kota Semarang. Sampel diambil menjadi 60 yang terbagi dalam tiga kelompok sampel sehingga setiap kelompok sampel terdiri dari 20 pasien. Ketidapatuhan sampel untuk mengikuti prosedur penelitian menjadikan jumlah sampel yang diteliti berkurang. Tujuh pasien menolak untuk tidak makan selama hemodialisis. Tiga pasien terjadi komplikasi intradialisis, 2 pasien menggunakan program hemodialisis *Sustained Low Efficiency Dialysis* (SLED) dan 1 pasien dengan tranfusi. Kondisi ini mengakibatkan sampel yang bisa diteliti menjadi 45 pasien. Proses penelitian berlangsung mulai 26 Maret sampai 12 April 2013. Data dianalisis secara

univariat dan bivariat (normalitas data, *paired-samples T-test*, homogenitas varians, uji varians F dan uji *one way ANOVA*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata umur responden adalah 48,2 tahun dengan responden terbanyak adalah laki-laki sebesar 57,8%. Rata-rata berat badan predialisis dari responden adalah 54,8 kilogram. Akses vaskuler terbanyak adalah dengan *AV shunt* yaitu 64,4% (tabel 1).

Tabel 1
Karakteristik Responden di Unit Hemodialisis RSUD Kota Semarang
Maret-April 2013 (n = 45)

Karakteristik Responden	f	%	Rata-rata \pm SD (Min-max)
Jenis kelamin			
Laki-laki	26	57,8	
Perempuan	19	42,2	
Umur			
			48,2 \pm 10,8 (25 – 74)
Remaja (13-18)	0	0	
Dewasa (19-59)	40	88,9	
Tua (60<)	5	11,1	
BB Predialisis			
			54,8 \pm 9,3 (40 – 80)
Akses vaskuler			
Vena Femoral	16	35,6	
Arterivenous Shunt	29	64,4	

Hasil penelitian yang dilakukan di Unit Hemodialisis RSUD Kota Semarang menunjukkan bahwa pasien dengan PGK yang menjalani hemodialisis jumlah terbanyak adalah laki-laki yaitu 57,8%. Sedangkan pasien wanita sebanyak 42,2%. Huether & Mccance (2006) menyebutkan bahwa anatomi saluran kemih laki-laki lebih panjang dari perempuan. Saluran kemih yang penjang memungkinkan terjadinya pengendapan zat-zat yang terkandung dalam urin lebih banyak dari perempuan. Melalui proses yang lama secara progresif bisa mengganggu fungsi ginjal dan akhirnya memerlukan terapi pengganti ginjal. Iseki (2008) menyampaikan bahwa penderita PGK di Jepang lebih banyak laki-laki (600 penderita setiap 100.000 penduduk) dibandingkan perempuan (400 penderita setiap 100.000 penduduk). Hal ini karena perempuan mempunyai gaya hidup yang lebih sehat dari laki-laki.

Rata-rata umur responden pada penelitian ini adalah 48,2 tahun. Umur terendah responden adalah 25 tahun dan umur tertinggi adalah 74 tahun. Rata-rata umur responden di Unit Hemodialisis RSUD Kota Semarang hampir sama dengan hasil penelitian Dewi tahun 2010 di BRSU Daerah Tabanan Bali. Dewi (2010) menyebutkan bahwa umur rata-rata dari sampel penelitannya adalah 47,0 tahun dan Erwinsyah (2009) menyebutkan bahwa umur rata-rata dari sampel penelitannya adalah 51,0 tahun.

Fowler (2003) menyebutkan bahwa proses penuaan atau bertambahnya umur seseorang akan menurunkan fungsi biologik dari semua organ yang ada. Semakin bertambahnya umur maka akan menamabah resiko terjadinya suatu gangguan organ tubuh. Iseki (2008) menyebutkan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi penurunan fungsi ginjal adalah umur. Iseki menyampaikan bahwa umur penderita PGK di Jepang berkisar antara 18 – 70 tahun. Jumlah penderita PGK di Jepang mengalami peningkatan jumlah pada usia diatas 50 tahun.

Rata-rata berat badan predialisis dari sampel adalah 54,8 kilogram. Kenaikan berat badan pada pasien menjadikan acuan dalam pengaturan ultrafiltrasi agar tercapai berat badan kering. Berat badan bisa dijadikan acuan untuk menentukan QB yaitu dengan rumus $QB = 4 \times \text{berat badan}$ (Daugirdas, Blake & Ing, 2007).

Skublewska, Gaszczyk, Jozwiak, Madjan & Ksiazek (2005) menyebutkan dalam penelitiannya rata-rata peningkatan pasien dengan usia dibawah 65 tahun adalah 3,3 kilogram dengan standar deviasi 1,6 kilogram. Pasien dengan umur lebih dari 65 tahun rata-rata peningkatan berat badannya adalah 2,1 kilogram dengan standar deviasi 1,2 kilogram. Perbedaan peningkatan ini disebutkan karena kepatuhan pembatasan cairan pasien usia diatas 65 tahun lebih baik dari pada pasien dengan umur dibawah 65 tahun. Kozier (2000) mengategorikan kenaikan berat badan interdialisis menjadi 3 kategori yaitu kategori ringan bila kenaikan berat badan mencapai 2% dari berat badan kering. Kategori sedang bila kenaikan berat badan mencapai 5% dari berat badan kering dan kategori berat bila kenaikan berat badan mencapai 8% dari berat badan kering.

Hasil dari penelitian menunjukkan akses vaskuler terbanyak adalah dengan *AV shunt* yaitu terdapat 64,4% responden yang menggunakan *AV shunt* sebagai akses vaskuler. Terdapat 35,6% dari responden yang masih menggunakan akses vena femoral. Akses vena femoral untuk proses hemodialisis sudah tidak direkomendasikan lagi baik dari NKF DOQI (2006) ataupun PERNEFRI (2003). Masalah biaya menjadi kendala pasien untuk operasi *AV shunt* dan tetap menggunakan akses vena femoral untuk proses hemodialisis.

Rata-rata ureum sebelum hemodialisis adalah 164,7 mg/dl dan sesudah hemodialisis adalah 65,4 mg/dl (tabel 2).

Tabel 2

Gambaran ureum sebelum dan sesudah hemodialisis pada sampel di unit Hemodialisis RSUD Kota Semarang Maret sampai April 2013 (n = 45).

Variabel	Rata-rata \pm SD (Min-max)
Ureum sebelum HD	164,7 \pm 43,6 (93,1-286,1)
Ureum sesudah HD	65,4 \pm 26,5 (24,5-161,5)

Ureum merupakan sampah organik dari sisa metabolisme tubuh yang tidak dapat dibersihkan oleh ginjal karena ginjal mengalami gangguan yang bisa

muncul saat fungsi ginjal dibawah 50% (Meyer & Hostetter, 2007). Salah satu tujuan proses hemodialisis adalah membuang nitrogen sebagai sisa dari proses metabolisme dalam tubuh (Levy, dkk.,2004) Kadar ureum dalam darah dipengaruhi oleh asupan protein, katabolisme dan kemampuan reabsorpsi tubular ginjal. Kadar ureum tidak bisa dijadikan ukuran tentang fungsi filtrasi ginjal (Schrier, 2008). Hasil ureum setelah hemodialisis yang masih tinggi akan mengakibatkan beberapa masalah seperti malnutrisi yang akan berdampak pada penurunan kadar Hb, mudah terinfeksi dan sistem kekebalan yang menurun (Daugirdas, Blake & Ing , 2007).

Hasil yang lain menunjukkan bahwa rata-rata penurunan ureum tertinggi adalah pada QB 200 ml/menit yaitu sebesar 112,1 mg/dl. Nilai maksimal penurunan ureum tertinggi juga terjadi pada QB 200 ml/menit yaitu sebesar 160,4 mg/dl. Sedangkan penurunan ureum terendah ada pada QB 150 ml/menit yaitu sebesar 59,1 mg/dl (tabel 3).

Tabel 3

Gambaran Sampel Berdasarkan Nilai Penurunan Ureum dari QB 150 ml/menit, QB 175 ml/menit dan 200 ml/menit di Unit Hemodialisis RSUD Kota Semarang Maret sampai April 2013 (n = 45)

Variabel	Rata-rata \pm SD (Min-max)
QB 150	89,4 \pm 22,5 (59,1 – 129,6)
QB 175	96,5 \pm 26,4 (58,2 – 156,5)
QB 200	112,1 \pm 30,1 (68,6 – 160,4)

Penurunan kadar ureum saat proses hemodialisis dipengaruhi oleh jenis dan luas membran dialyzer, lama waktu hemodialisis, QB, *quick of dialysate*, makan saat proses hemodialisis dan bekuan darah di *dialyzer* atau *blood line*. (Chowdhury, dkk., 2011; Eknayon, dkk., 2002; Borzou, dkk., 2009; PERNEFRI, 2003; Abbas & Al Salihi, 2007; Kara & Acikel, 2009; Brimble, , dkk., 2003). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaturan QB berperan penting dalam penurunan ureum

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata RRU tertinggi adalah dari QB 200 ml/menit yaitu sebesar 66,3%. Nilai RRU tertinggi dari QB 200 ml/menit yaitu 74,7%. (tabel 4).

Tabel 4
Distribusi Sampel berdasarkan RRU dari QB 150 ml/menit, 175 ml/menit dan 200 ml/menit di Unit Hemodialisis RSUD Kota Semarang Maret sampai April 2013 (n = 45)

Variabel	Rata-rata \pm SD (Min-max)
QB 150	52,0 \pm 7,7 (41,1 – 67,3)
QB 175	64,2 \pm 5,1 (58,1 – 73,5)
QB 200	66,3 \pm 6,9 (53,1 – 74,7)

RRU minimal yang disarankan oleh PERNEFRI (2003) dan NKF DOQI (2006) adalah 65%. Hasil penelitian menunjukkan hanya QB 200 ml/menit yang mencapai standar minimal RRU. Kondisi ini karena penentuan QB tidakberdasarkan BB dan kepatenan akses vaskuler, sehingga QB dipilih sesuai dengan kebiasaan tanpa memperhatikan adekuasinya.

Terdapat perbedaan yang signifikan ureum sebelum dan sesudah proses hemodialisis dengan QB 150 ml/menit, QB 175 ml/menit dan QB 200 ml/menit (tabel 5)

Tabel 5
Perbedaan Ureum Sebelum dan Sesudah Proses Hemodialisis dengan QB 150 ml/menit, 175 ml/menit dan 200 ml/menit di Unit Hemodialisis RSUD Kota Semarang Maret sampai April 2013 (n = 15)

QB	Variabel	Df	Std dev	t	P
150	Ureum sebelum-ureum sesudah	14	22,5	15,4	0,000
175	Ureum sebelum-ureum sesudah	14	26,4	14,1	0,000
200	Ureum sebelum-ureum sesudah	14	30,1	14,4	0,000

Perbedaan nilai ini disebabkan karena efektifitas *clearance dialyzer* dinyatakan sebagai jumlah darah (dalam mL) yang dibersihkan dari zat terlarut tertentu dalam satu menit, pada kecepatan aliran darah yang diberikan (QB) dan laju aliran *dialysate*. Perbedaan konsentrasi antara kompartemen darah dan *dialysate* mengakibatkan terjadinya proses difusi (Curtis, Delaney, O’Kane, Roshto & Sweeney, 2008).

Tabel 6
Pengaruh Pengaturan QB terhadap RRU dari Sampel d Unit Hemodialisis
RSUD Kota Semarang Maret-April 2013 (n = 45)

QB (I)	QB (J)	Mean difference	Sig
150 ml/menit	175ml/menit	-12,2	0,000
	200ml/menit	-14,2	0,000
175 ml/menit	150 ml/menit	12,2	0,000
	200ml/menit	- 2,1	0,666
200 ml/menit	150 ml/menit	14,2	0,000
	175 ml/menit	2,1	0,666

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi QB maka RRU semakin tinggi yang artinya semakin banyak ureum yang terbuang. Secara statistik ada perbedaan nilai RRU antara QB 150 ml/menit dengan 175 ml/menit dan 200 ml/menit. Akan tetapi tidak ada perbedaan yang bermakna RRU QB 175 ml/menit dan 200 ml/menit.

Penelitian ini mendapatkan hasil ada pengaruh yang signifikan antara pengaturan QB 150 ml/menit dengan 175 ml/menit dan 200 ml/menit. Akan tetapi tidak ada pengaruh yang bermakna pada pengaturan QB 175 ml/menit dan 200 ml/menit. Hasil penelitian ini sesuai dengan rekomendasi dari PERNEFRI (2003) yaitu QB minimal adalah 200 ml/menit agar tercapai RRU minimal 65%. Daugirdas.,dkk, (2007) merekomendasikan bahwa pengaturan QB disesuaikan dengan berat badan yaitu $QB = 4 \times \text{berat badan}$. QB yang paling berpengaruh adalah QB 200 ml/menit. Bila dilihat dari pengaturan QB maka pengaturan QB pada angka 200 ml/menit hampir setara dengan $4 \times$ rata-rata berat badan predialisis.

Hasil penelitian dari QB 150 ml/menit dan 175 ml/menit keduanya belum mencapai RRU yang disarankan karena berat badan rata-rata dari sampel adalah 54,8 kilogram, sehingga QB yang harus diatur adalah 219,2 ml/menit atau 220 ml/menit. QB 200 ml/menit adalah angka yang paling mendekati nilai 220 ml/menit. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaturan QB yang disesuaikan dengan berat badan predialisis adalah QB yang bisa mencapai RRU sebesar 65%.

PENUTUP

Karakteristik sampel pada penelitian ini paling banyak adalah laki-laki sebesar 57,8%. Rata-rata umur sampel adalah 48,2 tahun dengan rata-rata BB predialisis adalah 55,8 kilogram sehingga QB yang disarankan adalah 220 ml/menit agar tercapai RRU yang maksimal. Rata-rata penurunan ureum dengan QB 150 ml/menit adalah 89,4 QB 175 ml/menit adalah 96,5 mg/dl dan QB200 ml/menit adalah 112,1 mg/dl. Sementara itu rata-rata RRU dari QB 150 ml/menit adalah 52,0%, QB 175 ml/menit adalah 64,2% dan QB 200 ml/menit adalah 66,3 %. Ada perbedaan nilai yang signifikan antara QB 150 ml/menit dengan 175 ml/menit dan 200 ml/menit. Tidak ada perbedaan nilai RRU yang signifikan antara QB 175 ml/menit dengan QB 200 ml/menit. Ada pengaruh pengaturan QB terhadap nilai RRU.

Perlu dirumuskan standar prosedur operasional tentang pengaturan QB dengan memperhatikan berat badan, akses vaskuler dan respon pasien hemodialisis. Pengaturan QB minimal untuk orang Indonesia dengan rata-rata berat badan 50 kilogram adalah 200 ml/menit. Penelitian selanjutnya hendaknya menggunakan sampel yang lebih banyak dari tempat unit hemodialisis yang berbeda dan daerah yang mempunyai karakteristik wilayah yang berbeda. Melakukan penelitian dengan mengatur QB sesuai dengan berat badan dan perbedaan akses vaskuler antara *AV shunt* dengan akses vena femoral.

KEPUSTAKAAN

- Abbass, S, J., & Al-Salihi, Z, I. (2007). The Effect Of Increasing Dialysate Flow Rate In Hemodialysis. Nahrain University, *College of Engineering Journal (NUCEJ)*, 10 (suppl, 1), 72-79.
- Brimble, K. S., Treleaven, D, J., Onge, J, St., & Carlisle, E, J. (2003). Risk factors for increased variability in dialysis delivery in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant*, 18: 2112-2117.
- Borzou, S., Gholyaf, M., Zandina, M., Amin, R., Goodarsi, M.T, & Torkaman, B. (2009). The Effect of Increasing Blood Flow Rate on Dialysis Adequacy in Hemodialysis Patient. *Saudi Journal of Kidney Disease and Transplantation*; 20 (4) , 639-642.
- Chowdhury, N,S., Islam, F,M,M., Zafreen F., Begum B,A., Sultana N., Perveen, S., Mahal, M. (2011). Effect of Surface Area of Dialyzer membrane on the Adequacy Haemodialysis. *JAFMC Bangladesh*, 2 (suppl, 7), 9-11
- Daugirdas, J, T., Blake, P, G., & Ing, T, S. (2007) *Handbook Of Dialysis 4th Edition*. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins.
- Dewi, I. G. (2010). *Hubungan Antara Quick Of Blood (Qb) Dengan Adekuasi Hemodialisis Pada Pasien Yang Menjalani Hemodialisis Di Ruang HD BRSU Daerah Tabanan Bali*. Jakarta : Universitas Indonesia.
- Eknayon, G, Beck, G, J., Cheung, A,K., Daugirdas, J,T, et.al. (2002). Effect of Dialysis Dose and Membrane Flux in Maintenance Hemodialysis. *The New England Journal of Medicine*, 347 (suppl, 25), 2010-2019.
- Erwinsyah. (2009). *Hubungan antara Quick of Blood (QB) dengan Penurunan kadar Ureum dan Kreatin pada Pasien CKD yang Menjalani Hemodialisa di RSUD Mattaheh Jambi*. Jakarta. Universitas Indonesia
- Fowler, B. 2003. *Functional and Biological Markers of Aging*. In : Klatz, R. 2003. *Anti-Aging Medical Therapeutics volume 5*. Chicago : the A4M Publications. p. 43.
- Huether, S, E., & McCance, K, L. (2006) *Medical Surgical Nursing : Critical Thinking For Collaborative Care (5th Edition)*. St Louis Missouri, Elsevier Saunders
- Iseki, K. (2008) Gender differences in chronic kidney disease. *Kidney International*. 74, 415–417.

- Kara, B., & Acikel, C. H. (2010). The effect of intradialytic food intake on the urea reduction ratio and single-pool Kt/V values in patients followed-up at a hemodialysis center. *Turk J Med Sci*, 40 Suppl, 1), 91-97.
- Kozier, B., Berman, A. & Burke, K. (2000): *Fundamentals of nursing: concepts, process, and practice*. 6th ed. New Jersey. Prentice Hall Health
- Levy, J., Morgan, J., & Brown, E. (2004). *Oxford Handbook of Dialysis Second Edition*. Oxford: Oxford University Press
- Meyer, T. W., & Hostetter, T. H. (2007) Uremia. *New England Journal of Medicine*. 357 : 1316-1325
- National Kidney Foundation Disease Outcomes Quality Initiative / NKF DOQI*, (2002) Definition and classification of Stages of Chronic Kidney Disease. Clinical Practice Guideline and Recommendations. *American Journal of Kidney Diseases* 39, No 2, (Suppl 1) S46-S75.
- National Kidney Foundation Disease Outcomes Quality Initiative / NKF DOQI*, (2006). Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations : Hemodialysis Adequacy, Peritoneal Dialysis Adequacy and Vascular. Access. *Am J Kidney Dis* 48 (suppl 1). S1-S322.
- Prodjosudjadi, W., & Suhardjono, A. (2009). End-Stage Renal Disease in Indonesia : Treatment Development. *Ethnicity & Disease, Volume 19*, Spring Hal 33-36
- Persatuan Nefrologi Indonesia / PERNEFRI. (2003). *Konsensus Pernefri*. Jakarta
- Schrier, R. W., (2008) Blood Urea Nitrogen and Serum Creatinine Not Married in Heart Failure. *Circ Heart Fai*, 1 : 2-5.
- Skublewska, B. A., Gaszcyk, B. I., Jozwiak, L., Madjan, M., & Ksiazek, A (2005) Comparison of Some Nutritional Parameters in Hemodialysis Patients Over and Below 65 Years of Age. *Katedra i Klinika Nefrologii AM*. 113 (suppl 5), 417-423
- United States Renal Data System / USRDS*, (2011) *Incidence, Prevalence, Patient Characteristics, and Treatment Modalities*.
- Zyga, S., & Sarafis, P. (2009) Haemodialysis adequacy. *Health Science Journal* 3 (suppl 4) 209-213

