

Tatalaksana Penyakit Ginjal Kronik pada Anak

Leni Ervina, Dahler Bahrin, Hertanti Indah Lestari

Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Jl. Sudirman
KM 3.5 Palembang, 30126, Indonesia

ervinaleni@yahoo.co.id

Abstrak

Penyakit ginjal kronis adalah suatu keadaan menurunnya laju filtrasi glomerulus yang bersifat tidak reversibel dan terbagi dalam 5 klasifikasi sesuai dengan jumlah nefron yang masih berfungsi. Kasus ini tidak jarang ditemukan pada anak. Penyakit ginjal kronis pada anak dapat disebabkan penyakit kongenital, didapat, genetik, atau metabolik. Penyebab yang mendasari penyakit ginjal kronik berkaitan erat dengan usia pasien saat penyakit ginjal kronik pertama terdeteksi. *The Kidney Disease Outcome Quality Initiative (K/DOQI)* telah mengeluarkan pedoman klinis praktis untuk evaluasi, klasifikasi dan stratifikasi *Chronic Kidney Disease (CKD)*/penyakit ginjal kronis. *Clinical Practice Guidelines on CKD/DOQI* tahun 2003 memuat mengenai stadium, penilaian klinis berdasarkan hasil laboratorium, dan pembagian tingkatan risiko akibat penurunan fungsi ginjal. Pedoman ini disusun untuk memudahkan penerimaan secara universal dan dapat memberikan penanganan yang optimal bagi penderita penyakit ginjal kronis. Tujuan dari penulisan sari pustaka ini adalah untuk memperkenalkan definisi penyakit ginjal kronis serta tatalaksana menurut K/DOQI tahun 2003 dan penerapannya pada pasien anak. Prognosis pasien dengan penyakit ginjal kronis adalah bervariasi menurut stadium dan penatalaksanaan yang dilakukan. Dengan deteksi dini dan penatalaksanaan dini, morbiditas dan mortalitas penyakit ginjal kronis pada anak diharapkan dapat diturunkan.

Kata kunci : penyakit ginjal kronis, K/DOQI 2003, anak

Abstract

Management of Chronic Kidney Disease in Children. Chronic kidney diseases condition that glomerulus filtration rate decrease, unreversible and divided into five classifications according to the number of unfunctioning nephrons. This case is common in children. Chronic kidney disease in children can be due to congenital, acquired, genetic and metabolic. The underlying cause of chronic kidney diseases closely related to patient's age when chronic kidney disease first detected. The Kidney Disease Outcome Quality Initiative (K/DOQI) has issued guidelines for the practical clinical evaluation, classification and stratification of chronic kidney disease (CKD). Clinical Practice Guidelines on CKD K/DOQI 2003 includes the stage, clinical assessment based on laboratory results, and the distribution of risk levels due to decreased renal function. This document is intended to facilitate the universally accepted and can provide optimal treatment for patients with CKD. The purpose of this is to introduce the definition and management of CKD according to the K/DOQI 2003 and its application in pediatric patients. The prognosis of patients with chronic kidney disease are varied according to the stage and adequate management. With early detection and treatment, morbidity and mortality of chronic kidney disease in children can be decreased.

Keywords: *chronic kidney disease, K/DOQI 2003, children*

1. Pendahuluan

Penyakit ginjal kronis merupakan suatu masalah yang tidak jarang ditemukan pada anak. Kemajuan dalam penatalaksanaan dan pengelolaan penderita telah

memperbaiki prognosinya sehingga pengenalan dini penyakit ini menjadi semakin penting.¹ Sejak tahun 2003, *The Kidney Disease Outcome Quality Initiative (K/DOQI)* memperkenalkan istilah *Chronic Kidney Disease (CKD)* yang diterjemahkan menjadi

penyakit ginjal kronis (PGK). K/DOQI juga mengeluarkan pedoman klinis praktis untuk evaluasi, klasifikasi dan stratifikasi CKD (*Clinical Practice Guidelines on CKD*). Pedoman ini dapat digunakan untuk penyakit ginjal kronis yang terjadi pada anak dan remaja karena dirancang sebagai petunjuk praktis klinis dengan definisi dan klasifikasi yang sederhana dan disertai dengan pendekatan nilai laboratoris yang praktis, sehingga dapat diintervensi lebih dini.²

Angka kejadian pasti untuk penyakit ginjal kronis sulit untuk ditentukan. Pada tahun 1972, *American Society of Pediatric Nephrology* menemukan bahwa pada anak-anak yang berusia di bawah 16 tahun, 2,5-4 anak dari tiap sejuta anak menderita penyakit ginjal kronis setiap tahunnya. Angka kejadian di Indonesia sendiri belum dapat dipastikan namun data dari tujuh rumah sakit pendidikan dokter spesialis anak menyatakan bahwa 2% dari 2889 anak yang dirawat dengan penyakit ginjal di tahun 1984-1988 menderita penyakit ginjal kronis. Dalam penelitian yang dipublikasi tahun 2007, di Amerika Serikat ditemukan bahwa prevalensi penyakit ginjal kronis meningkat dari tahun 1988-1994 ke 1999-2004, yaitu dari 10,0% menjadi 13,1%. Peningkatan ini diduga karena peningkatan prevalensi diabetes dan hipertensi.^{3,4}

Pemahaman mengenai patofisiologi penyakit ginjal kronis telah menyebabkan perbaikan penanganan penyakit tersebut. Pengelolaan medis yang tepat, kemajuan teknologi untuk dialisis dan ketersediaan transplantasi ginjal telah meningkatkan harapan hidup penderita penyakit ginjal kronis.¹ Bukti-bukti terbaru menunjukkan bahwa perjalanan penyakit ginjal kronis tersebut dapat diperbaiki dengan melakukan deteksi dini dan memberikan penanganan yang lebih awal. *Clinical Practice Guidelines on CKDK/DOQI* tahun 2003 memuat mengenai stadium, penilaian klinis berdasarkan hasil laboratorium, dan pembagian tingkatan risiko akibat penurunan fungsi ginjal. Pedoman ini disusun untuk memudahkan diterima secara universal dan dapat memberikan penanganan yang optimal bagi penderita penyakit ginjal kronis.^{5,6}

2. Pembahasan

Definisi dan klasifikasi

Penyakit ginjal kronis adalah suatu keadaan menurunnya laju filtrasi glomerulus (LFG) yang bersifat tidak reversibel dan terbagi dalam 5 klasifikasi sesuai dengan jumlah nefron yang masih berfungsi. Batasan yang tercantum dalam *clinical practice guidelines on chronic kidney disease* menyebutkan bahwa seorang anak dikatakan menderita penyakit ginjal kronis bila terdapat salah satu kriteria dibawah ini:^{6,7,8} Laju filtrasi glomerulus adalah kurang dari 60 ml/menit/1,73 m² dalam tiga bulan atau lebih dengan atau tanpa gejala

kerusakan ginjal lain yang telah disebutkan. Kerusakan ginjal ≥ 3 bulan, yang didefinisikan sebagai abnormalitas struktur atau fungsi ginjal dengan atau tanpa penurunan LFG, yang bermanifestasi sebagai satu atau lebih gejala :

- i). Abnormalitas komposisi urin
- ii). Abnormalitas pemeriksaan pencitraan
- iii). Abnormalitas biopsi ginjal

Berdasarkan nilai LFG yang tersisa penyakit ginjal kronis diklasifikasikan dalam 5 stadium, seperti dalam tabel berikut.^{6,10}

Tabel 1. Stadium Penyakit ginjal kronik berdasarkan laju filtrasi glomerulus

Stadium	Terapi
Stadium 1 Kerusakan ginjal dengan LFG normal/meningkat (<90 ml/menit/1,73 m ²)	Pengobatan primer dan kondisi komorbiditas
Stadium 2 Kerusakan ginjal dengan sedikit penurunan LFG (60-89 ml/menit/1,73 m ²)	Menekan laju kejadian PGK
Stadium 3 Kerusakan ginjal dengan penurunan sedang LFG (30-59 ml/menit/1,73 m ²)	Evaluasi dan pengobatan komplikasi
Stadium 4 Kerusakan ginjal dengan penurunan besar LFG (15-29 ml/menit/1,73 m ²)	Persiapan transplantasi ginjal
Stadium 5 Gagal ginjal, LFG < 15 ml/menit/1,73 m ²	Terapi pengganti ginjal

Dikutip dari: KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification.

Etiologi

Pada anak, penyakit ginjal kronis dapat disebabkan penyakit kongenital, didapat, genetik, atau metabolik. Penyebab yang mendasari berkaitan erat dengan usia pasien saat penyakit ginjal kronis pertama terdeteksi. Penyakit ginjal kronis pada anak yang berusia kurang dari 5 tahun biasa disebabkan abnormalitas kongenital seperti hipoplasia atau displasia ginjal, dan/atau uropati obstruktif. Penyebab lain adalah sindrom nefrotik kongenital, sindrom *prune belly*, nekrosis korteks, glomerulosklerosis fokal segmental, penyakit ginjal polistik, trombosis vena renalis, dan sindrom hemolitik uremik. Setelah usia 5 tahun, penyakit-penyakit didapat (berbagai bentuk glomerulonefritis termasuk lupus nefritis) lebih mendominasi. Terdapat beberapa faktor yang menyebabkan kerusakan

berkelanjutan pada penyakit ginjal kronis, yaitu glomerulosklerosis, pembentukan fibrosis tubulointerstisial, proteinuria, dan sklerosis vaskular.^{10,11,12}

Diagnosis

Penderita penyakit ginjal kronis stadium 1-3 (LFG > 30 ml/ min) biasanya bersifat asimtomatik dan gejala klinis baru muncul pada stadium 4 dan 5. Kerusakan ginjal yang progresif dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah akibat *overload* cairan dan produksi hormon vasoaktif (hipertensi, edema paru dan gagal jantung kongestif), gejala-gejala uremia (letargi, perikarditis hingga ensefalopati), akumulasi kalium dengan gejala malaise hingga keadaan fatal yaitu aritmia, anemia akibat sintesis eritropoetin yang menurun, hiperfosfatemia dan hipokalsemia (akibat defisiensi vitamin D3), dan asidosis metabolik akibat penumpukan sulfat, fosfat, dan asam urat.^{6,9,10,12}

Pada penyakit ginjal kronis dapat ditemukan hiperkalemia, hiponatremia, asidosis, hipokalsemia, hiperfosfatemia, dan peningkatan kadar asam urat. Pasien dengan proteinuria berat dapat mengalami hipoalbuminemia.^{10,13,14}

Hitung darah lengkap menunjukkan anemia normokromik, normositik. Kadar kolesterol dan trigliserida serum biasa meningkat. Urinalisis menunjukkan hematuria dan proteinuria pada anak dengan penyakit ginjal kronis yang disebabkan glomerulonefritis, sementara displasia ginjal menghasilkan urin dengan abnormalitas minimal.^{11,15,16}

Tatalaksana

Tujuan penatalaksanaan penyakit ginjal kronis adalah untuk menangani penyebab primer gangguan ginjal, menghilangkan atau meminimalkan kondisi-kondisi komorbid, mencegah atau memperlambat penurunan fungsi ginjal, menangani gangguan metabolik yang terkait dengan penyakit ginjal kronik, mencegah dan menangani penyakit kardiovaskular, dan mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan. Pasien dengan penyakit ginjal kronis harus menjalani evaluasi untuk menentukan diagnosis jenis penyakit ginjal, kondisi komorbid, stadium kerusakan ginjal menurut LFG, komplikasi terkait tingkat LFG, faktor-faktor risiko penurunan fungsi ginjal, dan faktor-faktor risiko bagi penyakit kardiovaskular.^{17,18,19}

Berbagai masalah yang dapat dan perlu ditangani dalam penyakit ginjal kronis dijelaskan sebagai berikut:

Hipertensi

Penanganan hipertensi dengan terapi *ACE inhibitor* (*angiotensin-converting enzyme inhibitor*) melindungi nefron yang tersisa dari cedera lebih lanjut dan

memperlambat penurunan fungsi ginjal. Antagonis reseptor angiotensin juga memiliki sifat renoprotektif. Terapi diindikasikan jika tekanan darah anak lebih dari persentil ke 95 menurut usia, tinggi, dan jenis kelamin. Pembatasan cairan dan garam dapat mengurangi tekanan darah pada dewasa dan anak. Jumlah garam yang disarankan adalah 0,5-1 mEq/kg BB/hari atau kira-kira 2 g NaCl/hari untuk remaja dengan berat badan 20-40 kg.²⁰ Latihan aerobik teratur selama 30-60 menit per hari juga disarankan. Klasifikasi obat dan dosis dalam menurunkan tekanan darah pada anak, dapat dilihat pada tabel berikut :^{20,21,23}

Tabel 2. Dosis Obat Hipertensi Pada Anak

Klasifikasi/ Nama obat	Dosis (oral)/hari		Interval dosis
	Awal	Maksimal	
Diuretika			
Hidroklorotiazid	1 mg/kg	4 mg/kg	Tiap 12 jam
Klortalidon	1 mg/kg	2 mg/kg	Sekali sehari
Spirolakton	1 mg/kg	3 mg/kg	Tiap 12 jam
Furosemid	2 mg/kg	6 mg/kg	Tiap 6-8 jam
Penghambat adrenergik			
Penghambat beta			
Propranolol	0,5 mg/kg	10 mg/kg	Tiap 8 jam
Penghambat alfa			
Prazosin	0,05 mg/kg	0,4 mg	Tiap 8 jam
Penghambat alfa-beta			
Labetalol	1-3 mg/kg	3 mg/kg	Tiap 12 jam
Antiadrenergik sentral			
Klonidin	0,002 mg/kg	0,06 mg	Tiap 8 jam
Metildopa	5 mg/kg	40 mg/kg	Tiap 6-8 jam
Simpatolitik			
Reserpin	0,02-0,07 mg/kg	2,5 mg	Sekali sehari
Vasodilator langsung			
Hidralazin	1-2 mg/kg	8 mg/kg	Tiap 8-12 jam
Minoksidil	0,1-0,2 mg/kg	1-2 mg/kg	Tiap 12 jam
Penyekat kanal kalsium			
Nifedipine	0,25 mg/kg	1 mg/kg	Tiap 6-8 jam
Diltiazem	2 mg/kg	3,5 mg/kg	Tiap 12 jam
ACE inhibitor			
Captopril	0,5 mg/kg	5 mg/kg	Tiap 8 jam
Enalapril	0,08-0,1 mg/kg	1 mg/kg	Tiap 24 jam

Dikutip dari: Bahrun D. Hipertensio sistemik. Dalam: Atlas H, Tambunan T, Trihono PP, Pardede SO, penyunting. Buku ajar nefrologi anak. Edisi 2. Jakarta. 2009: 242-290

Penanganan dislipidemia pada anak dengan penyakit ginjal kronis dan LDL puasa >100 mg/dl, intervensi gaya hidup, seperti latihan sedang, reduksi konsumsi lemak jenuh dan kolesterol, direkomendasikan untuk 6 bulan pertama. Jika kadar LDL target tidak dicapai (<100 mg/dl), terapi statin direkomendasikan untuk dimulai (dosis dewasa 10 mg per hari per oral). Kadar bikarbonat serum perlu diawasi pada pasien dengan penyakit ginjal kronis stadium 3, 4, dan 5 dan pasien yang menjalani dialisis. Kadar bikarbonat serum perlu dipertahankan di atas 22 mmol/L. Kebutuhan cairan, natrium dan kalium dapat dihitung menggunakan metode Holliday-Segar, namun perlu diingat bahwa metode ini tidak dapat digunakan untuk neonatus berusia < 14 hari. Perumusan kebutuhan cairan holliday segar sebagai berikut:^{12,16,23}

Tabel 3. Rumus Holliday-Segar

Zat	Kebutuhan per hari
Air	100 ml/kg BB untuk 10 kg pertama, 50 ml/kg BB untuk 10 kg kedua, dan 20 ml/kg untuk tiap kg berikutnya
Natrium	3 mmol/kg BB/hari
Kalium	2 mmol/kg BB/hari

Dikutip dari: Schmitt CP, Mehls O. Disorders of Bone Mineral Metabolism in Chronic Kidney Disease. In: Geary, Schaefer. Comprehensive pediatric nephrology. Mosby, Inc. 2008. 773-792

Kebutuhan elektrolit harian untuk natrium dan kalium dapat dilihat dalam tabel, sementara kebutuhan harian untuk kalsium adalah 0,3 mmol/kg BB per hari dalam kondisi normal dan 1 mmol/kg BB per hari jika terdapat defisiensi kalsium. Terapi gangguan elektrolit pada anak, dapat dilihat pada tabel berikut:^{24,25,16}

Koreksi anemia dapat dilakukan melalui pemberian EPO (*human recombinant erythropoietin*) dan suplemen besi. Dosis biasa EPO adalah 300 unit/kg, dibagi dalam tiga dosis. Jika kadar hemoglobin yang diinginkan telah dicapai, frekuensi pemberian EPO dapat dikurangi menjadi dua kali atau bahkan satu kali per minggu. Dosis pemeliharaan EPO bervariasi antara 60 dan 600 unit/kg/minggu. Kadar hemoglobin target yang disarankan oleh K/DOQI adalah 11-12 g/dl (hematokrit 33-36%). Pemeliharaan kadar hemoglobin ini perlu dilakukan dengan pemberian besi yang cukup untuk mempertahankan TSAT (*transferring saturation*) lebih dari 20% (kisaran 20-50%) dan kadar feritin serum di atas 100 ng/ml (kisaran 100-800 ng/ml).^{6,12,19}

Tabel 4. Penanganan Gangguan Elektrolit

Kondisi	Terapi
Hiponatremia (konsentrasi natrium plasma < 135 mmol/L)	Hiponatremia berat simtomatik 3% NaCl, 4-5 ml/kg dalam 15-30 menit; atau hitung defisit natrium dan berikan dalam 4 jam Hiponatremia asimtomatik Jumlah Na yang sama menurut perhitungan di atas, dalam 24 jam
Hipovolemia dengan hiponatremia	Pemulihan cairan ekstraselular dengan natrium dan air
Hipervolemia dengan hiponatremi	Restriksi air dan garam <i>ACE inhibitor</i> , diuretik <i>loop</i> pada gagal jantung kongestif Diuretik dan albumin pada sindrom nefrotik Diuretik <i>loop</i> dengan spironolakton pada sirosis hati
Hipernatremia (konsentrasi natrium plasma > 150 mmol/L)	Volume air yang dibutuhkan: {[Na ⁺ plasma terukur x air tubuh total] - air tubuh total} / [Na ⁺ plasma yang diinginkan]
Hipovolemia dengan hipernatremia	Ditangani seperti dehidrasi
Hipernatremia euvolemik	Berikan cairan sesuai rumus di atas
Hipernatremia hipervolemik	Diuresis dengan furosemide, gantikan kehilangan cairan dengan larutan dextrosa Dialisis
Hipokalemia (kadar kalium serum < 3,5 mmol/L)	Jika pasien dapat makan per oral, KCl sirup dapat diberikan pada dosis 0,5-1 mmol/kg BB/dosis dapat diulang tiap 4-6 jam Bagi pasien yang tidak dapat dikoreksi per oral, 40 mmol KCl dimasukkan dalam tiap liter cairan infus

Dikutip dari: . Chan WKY. Fluid and electrolyte disorder. In: Chiu MC, Yap HK, editors. Practical paediatric nephrology. Medcom Ltd. 2005: 59-79

Osteodistrofi ginjal perlu dicurigai ketika LFG turun di bawah 50 ml/menit/1,73 m². Terapi vitamin D diindikasikan pada pasien dengan kadar 1,25 dihidroksikolekalsiferol di bawah kadar target menurut stadium penyakit ginjal kronis. Ergokalsiferol perlu diberikan pada pasien dengan kadar 25-hidroksi-vitamin

D yang rendah. Pasien dengan kadar 25-hidroksi-vitamin D normal namun dengan peningkatan kadar PTH dapat diberi 0,01-0,05 µg/kg BB/24 jam kalsitriol. Kadar produk kalsium/fosfor juga perlu diawasi untuk mencegah deposisi garam kalsium fosfat di jaringan (kalsium < 2,4 mmol/L; fosfat < 1,8 mmol/L).^{6,12,19}

Pertumbuhan perlu dievaluasi secara teratur pada anak-anak dengan penyakit ginjal kronis. Terapi rhGH diindikasikan pada anak dengan penyakit ginjal kronis dengan hambatan pertumbuhan (< -2 SD). Dosis yang biasa Pertumbuhan perlu dievaluasi secara teratur pada

anak-anak dengan PGK. Terapi rhGH diindikasikan pada anak dengan PGK dan hambatan pertumbuhan (< -2 SD). Dosis yang biasa digunakan adalah 0.05 mg/kg/hari, secara subkutan selama 6 hari dalam satu minggu. Status gizi pasien dengan penyakit ginjal kronis perlu diawasi secara teratur dan mereka yang mengalami penurunan masukan diet atau malnutrisi perlu menjalani modifikasi diet, konseling, dan edukasi atau terapi nutrisi khusus. Rekomendasi nutrisi untuk anak dengan penyakit ginjal stadium akhir, dapat dilihat pada tabel berikut:^{22,23}

Tabel 5. Rekomendasi Nutrisi Bagi Anak Dengan Penyakit Ginjal Stadium Akhir

	Bayi (0-1 tahun)	Batita (1-3 tahun)	Anak (3-10 tahun)	Remaja (11-18 tahun)
Energi	0-0,5 tahun: ≥ 108 kkal/kg BB 0,5-1 tahun: ≥ kkal/kg BB	102 kkal/kg BB	4-6 tahun: 90 kkal/kg BB 7-10 tahun: 70 kkal/kg BB	P:11-14 tahun:47 kkal/kg BB P:15-18 tahun:40 kkal/kg BB L:11-14 tahun:55 kkal/kg BB L:15-18 tahun:45 kkal/kg BB
Protein	0-0,5 tahun: 2,2 g/kg BB 0,5-1 tahun: 1,6 g/kg BB	1,2 g/kg BB	4-6 tahun: 1,2 g/kg BB 7-10 tahun: 1,0 g/kg BB	11-14 tahun: 1,0 g/kg BB 15-18 tahun: 0,9 g/kg BB
Natrium	Umumnya tidak direstriksi; 1-3 mEq/kg BB jika terdapat edema atau hipertensi		1-3 mEq/kg BB jika diperlukan (biasa tidak direstriksi hingga LFG < 10% normal)	
Kalium	1-3 mEq/kg BB jika diperlukan (biasa tidak direstriksi hingga LFG < 10% normal)			
Kalsium	0-0,5 tahun:400 mg/hari 0,5-1 tahun:600 mg/hari	800 mg/hari	800 mg/hari	1200 mg/hari
*(jika hiperkalsemia tidak terjadi dan produk kalsium-fosfor tidak melebihi 70)				
Fosfor	Gunakan formula rendah fosfor jika kadar fosfat serum naik; restriksi makanan yang banyak mengandung fosfor	Biasanya 600-800 mg/hari ketika kadar serum naik	Biasanya 600-800 mg/hari ketika kadar serum naik	Biasanya 600-800 mg/hari ketika kadar serum naik
Vitamin	Multivitamin jika diperlukan; metabolit vitamin D jika diperlukan, berdasarkan kadar kalsium, PTH, dan alkalin fosfatase			
Mineral mikro	Suplemen zink, besi, atau tembaga jika diperlukan			

Dikutip dari: Tse NKC, Lo LYL. Nutritional and dietary management in chronic kidney disease. In: Chiu MC, Yap HK, editors. Practical paediatric nephrology. Medcom Ltd. 2005: 295-300

Ketika anak menunjukkan tanda-tanda akut dalam gagal ginjal kronis, terapi pengganti ginjal diperlukan untuk menyelamatkan nyawanya. Dialisis peritoneal dalam bentuk CAPD (*continous ambulatory peritoneal dialysis*) dapat digunakan pada anak sebelum transplantasi ginjal dapat dilakukan.^{6,10,12}

Tanda-tanda klinis yang perlu diperhatikan untuk segera memulai dialisis adalah sindrom uremia yang nyata seperti muntah-muntah, kejang, penurunan kesadaran hingga koma; kelebihan cairan yang menimbulkan gagal jantung, edema paru dan hipertensi; dan asidosis yang tidak dapat dikoreksi dengan pemberian bikarbonat intravena. Dialisis juga dapat mulai dilakukan bila ditemukan kadar ureum darah ≥ 200-300 mg/dl atau kreatinin 15 mg/dl, hiperkalsemia ≥ 7 mEq/l, atau bikarbonat plasma ≤ 12 mEq/l. Hemodialisis dapat

dilakukan secara akut bila terjadi kelebihan cairan, seperti edema paru atau gagal jantung kongestif, atau terjadi kondisi serius yang mengancam jiwa pasien, seperti hiperkalsemia, asidosis metabolik, hipo atau hipernatremia.^{11,12,14}

Hemodialisis memiliki delapan kali kemampuan dialisis peritoneal untuk mengeluarkan zat-zat terlarut dan empat kali kemampuan dialisis peritoneal untuk mengeluarkan cairan. Sehingga hemodialisa lebih cocok digunakan untuk kondisi yang memerlukan koreksi cepat.^{13,19}

Penyakit ginjal kronis stadium 5 merupakan indikasi untuk transplantasi. Meskipun demikian, tidak semua pasien dengan penyakit ginjal kronis stadium 5 dapat menjadi kandidat untuk transplantasi ginjal. Prosedur ini dapat terlalu berisiko bagi sebagian karena komorbiditas

yang telah diderita pasien atau karena kontraindikasi tertentu, seperti infeksi kronis yang akan dieksaserbasi oleh imunosupresi. Kontraindikasi absolut bagi transplantasi ginjal adalah keganasan aktif, terutama jika telah bermetastasis. Infeksi HIV dan potensi rekurensi penyakit ginjal juga perlu dipertimbangkan dalam rencana transplantasi.²⁴

Prognosis pasien dengan penyakit ginjal kronis adalah bervariasi menurut stadium dan penatalaksanaan yang dilakukan. Dengandeteksi dan penatalaksanaan dini, morbiditas dan mortalitas diharapkan dapat diturunkan.^{23,24}

3. Kesimpulan

Penyakit ginjal kronis pada anak dapat disebabkan penyakit kongenital, didapat, genetik, atau metabolik. Tujuan penatalaksanaan penyakit ginjal kronik adalah untuk menganani penyebab primer gangguan ginjal, menghilangkan atau meminimalisir kondisi-kondisi komorbid, mencegah atau memperlambat penurunan fungsi ginjal, menangani gangguan metabolik yang terkait, mencegah dan menangani penyakit kardiovaskular, dan mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan. Prognosis pasien dengan penyakit ginjal kronis adalah bervariasi menurut stadium dan penatalaksanaan yang dilakukan. Dengandeteksi dan penatalaksanaan dini, morbiditas dan mortalitas diharapkan dapat diturunkan.

4. Daftar Acuan

1. Sekarwana N, Rachmadi D, Hilmanto D. Galag Ginjal Kronis. Dalam: Alatas H, Tambunan T, Trihono PP, Pardede SO. Buku Ajar Nefrologi Anak, Edisi 2. Balai Penerbit FKUI, Jakarta. 2009. 509-530
2. Ronald j dkk in journal PGK
3. Coresh J, Selvin E, Manzi J, Kusek JW, Van Lente F, Levey AS. Prevalence of Chronic Kidney Disease in the United States. *JAMA*. 2007; 298 (17): 2038-2047
4. Ardissino G, Dacco V, Testa S, Bonaudo R, Claris-Appiani A, Emanuela T, Marra G, Edefonti A, Sereni F. Epidemiology of chronic renal failure in children: data from the ItaKid Project. *Pediatrics*. 2003. 382-387
5. Ridger SPA, Papadepoulouz buku ajar IDAI
6. KDOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification.
7. Snell RS. The Kidney, the Ureters, the Bladder, and the Urethra. In: Snell RS. *Clinical Anatomy by Systems*. Lippincott Williams & Wilkins. 369-383
8. Despopoulos A, Silbernagl S. Kidney, Salt, and Water Balance. In: *Color Atlas of Physiology* 5th edition. Thieme. 2003. 148-185
9. Constanzo L. Renal physiology. In: *Physiology* 3rd edition. Elsevier. 2007. p235-298
10. VanDeVoorde RG, Warady BA. Management of chronic kidney disease. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N. *Pediatric Nephrology* 6th edition. Springer. 2009. 1661-1692
11. Rachmadi D. Chronic Kidney Disease. Dalam: Lubis B dkk. *Kumpulan Naskah Lengkap PIT IV IKA Medan* 2010. USU Press, Medan. 2010. 303-316
12. Schmitt CP, Mehls O. Disorders of Bone Mineral Metabolism in Chronic Kidney Disease. In: Geary, Schaefer. *Comprehensive pediatric nephrology*. Mosby, Inc. 2008. 773-792
13. Eddy A. Pathophysiology of Progressive Renal Disease. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N. *Pediatric Nephrology* 6th edition. Springer. 2009. 1631-1660
14. Wassner SJ. Nutrition in renal disease. In: Kher KK, Schnaper HW, Makker SP. *Clinical pediatric nephrology* 2nd edition. Informa UK Ltd. 2007. 451-458
15. Greenbaum LA. Anemia in Chronic Renal Disease. In: Geary, Schaefer. *Comprehensive pediatric nephrology*. Mosby, Inc. 2008. 761-772
16. Yap HK. Anaemia, renal osteodystrophy, growth failure in chronic renal failure. In: Chiu MC, Yap HK, editors. *Practical Paediatric nephrology*. Medcom Ltd. 2005: 253-261
17. Eknayan G. The importance of early treatment of the anemia of chronic kidney disease. *European Renal Association-European Dialysis and Transplant Association*. 2001. 45-49
18. Tong A, Lowe A, Sainsbury P, Craig JC. Experiences of parents who have children with chronic kidney disease: a systematic review of qualitative studies. *Pediatrics*. 2008. 349-360
19. Wong CS, Mak RH. Chronic kidney disease. In: Kher KK, Schnaper HW, Makker SP. *Clinical Pediatric Nephrology* 2nd edition. InformaUK Ltd. 2007. 339-352
20. Bahrun D. Hipertensistemik. Dalam: Alatas H, Tambunan T, Trihono PP, Pardede SO, penyunting. *Buku ajar nefrologianak*. Edisi 2. Jakarta. 2009: 242-290
21. Leung LCK. Hypertension. In: Chiu MC, Yap HK, editors. *Practical Paediatric Nephrology*. HongKong. Medcom Ltd. 2005: 80-88
22. Tse NKC, Lo LYL. Nutritional and dietary management in chronic kidney disease. In: Chiu MC, Yap HK, editors. *Practical paediatric nephrology*. Medcom Ltd. 2005: 295-305
23. Chan WKY. Fluid and electrolyte disorder. In: Chiu MC, Yap HK, editors. *Practical paediatric nephrology*. Medcom Ltd. 2005: 59-79
24. Harmon WE. Pediatric Kidney Transplantation. In: Avner ED, Harmon WE, Niaudet P, Yoshikawa N, editors. *Pediatric Nephrology* 6th edition. Springer. 2009. 1867-1902