

3. Keyakinan dalam menilai perkembangan meningkat seiring dengan peningkatan kadar kreatinin serum dan durasi kontrol.

Panduan Frekuensi Pemantauan (berapa kali per tahun) menurut Kategori GFR dan Albuminuria				Kategori Albuminuria Persisten (Deskripsi dan kisaran)		
				A1	A2	A3
				Normal hingga sedikit meningkat	Cukup meningkat	Sangat meningkat
				<30 mg/g <3 mg/mmol	30–300 mg/g 3–30 mg/mmol	>300 mg/g >30mg/mmol
Kategori GFR (ml/menit/1,73m ²) (Deskripsi dan kisaran)	G1	Normal atau tinggi	≥90	1 if CKD	1	2
	G2	Sedikit menurun	60–89	1 if CKD	1	2
	G3a	Sedikit hingga cukup menurun	45–59	1	2	3
	G3b	Sedang sampai sangat menurun	30–44	2	3	3
	G4	Sangat menurun	15–29	3	3	4+
	G5	Gagal ginjal	<15	4+	4+	4+

Gambar 1. Klasifikasi Penyakit Ginjal Kronik berdasarkan hasil eGFR dan kadar albuminuria. eGFR dan kadar albuminuria menggambarkan risiko perkembangan berdasarkan intensitas pewarnaan (hijau, kuning, oranye, merah, merah tua). Angka-angka dalam kotak merupakan panduan frekuensi minimal pemantauan (berapa kali per tahun).

Anak berusia kurang dari 2 tahun belum dapat menggunakan kriteria pada Gambar 1, karena nilai eGFR normatif meningkat secara non-linear dalam 2 tahun pertama kehidupan. Nilai eGFR normal pada kelompok anak berusia kurang dari 2 tahun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai eGFR normal pada anak kurang dari 2 tahun

Usia	Rerata eGFR ± SD (ml/menit/1,73 m ²)
1 minggu	41 ± 15
2-8 minggu	66 ± 25
>8 minggu sampai <2 tahun	96 ± 22

Tabel 2. Target Tekanan Darah Sesuai dengan Risiko Dasar untuk Penyakit Kardiovaskular dan Metode Pengukuran Tekanan Darah [Peringkat bukti: Level IV]

	Tekanan Darah Di Klinik/Faskes (Pengukuran Manual dengan Stetoskop atau Perangkat Osilometrik) (satuan mmHg)	ABPM (<i>Ambulatory Blood Pressure Monitoring</i>) ATAU HBPM (<i>Home Blood Pressure Monitoring</i>) (satuan mmHg)
Populasi Risiko Tinggi		
a. Penyakit kardiovaskular aterosklerosis (ASCVD) b. Gagal jantung c. Diabetes melitus d. Penyakit Ginjal Kronik e. Usia ≥65 tahun f. Risiko kejadian ASCVD 10 tahun yang dihitung ≥10%	125 – 130/<80	120 – 125/<80
Populasi Risiko Rendah		
Tidak didapatkan faktor risiko seperti pada kelompok risiko tinggi	130 – 139/<90	125 – 135/<90

3. Pencegahan Progresivitas Penyakit Ginjal Kronik

Beberapa penelitian melaporkan bahwa progresivitas PGK bisa tidak terkait oleh aktivitas penyakit yang mendasarinya, namun dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya adalah hipertensi intraglomerular dan hipertrofi glomerulus, yang menyebabkan fibrosis pada glomerulus (glomerulosklerosis). Penyebab lainnya

Pada pasien PGK yang tidak mengalami anemia, konsentrasi Hb harus diperiksa sesuai dengan Tabel 3: [Peringkat bukti: Level IV]:

Tabel 3. Pemeriksaan Kadar Hb pada Pasien PGK Tanpa Anemia

Keadaan Pasien	Interval Pemeriksaan Hb
Bila ada indikasi klinis	Segera diperiksa
Pasien PGK Tahap 3 (eGFR 30-59 mL/menit/1,73m ²)	Minimal setiap tahun
Pasien PGK Tahap 4 – 5 non dialisis (eGFR <30 mL/min/1,73m ²)	Minimal setiap enam bulan
Pasien yang menjalani dialisis	Minimal setiap bulan

Pada pasien PGK dengan anemia dan tidak diobati dengan *erythropoiesis-stimulating agents* (ESA), pemeriksaan Hb harus diperiksa sesuai pada Tabel 4: [Peringkat bukti: Level IV]

Tabel 4. Pemeriksaan Kadar Hb pada Pasien PGK dengan Anemia non Terapi ESA

Keadaan Pasien	Interval Pemeriksaan Hb
Bila ada indikasi klinis	Segera diperiksa
Pasien PGK Tahap 3 sampai 5 (eGFR 59 mL/min/1,73 m ²) yang tidak menjalani hemodialisis	Minimal setiap tiga bulan
Pasien yang menjalani dialisis	Minimal setiap bulan

Evaluasi anemia pada PGK harus dimulai ketika kadar Hb <12 g/dL pada wanita dan <13 g/dL pada pria dewasa. Nilai ambang batas ini sesuai dengan definisi anemia dari Organisasi Kesehatan Dunia/*World Health Organization* (WHO). Jika tidak diterapi, kadar Hb pasien PGTA biasanya stabil pada kadar Hb sekitar 8 g/dL tanpa adanya perdarahan atau hemolisis. [Peringkat bukti: Level IV]

Anemia yang ditemukan pada PGK sebagian besar didiagnosis dengan menyingkirkan penyebab anemia nonrenal lainnya. Oleh karena itu, evaluasi pasien harus mencakup yaitu: [Peringkat bukti: Level IV]

- 1) indeks sel darah merah
- 2) jumlah retikulosit absolut
- 3) besi serum
- 4) *Total Iron-Binding Capacity (TIBC)*
- 5) saturasi transferrin
- 6) feritin serum
- 7) jumlah dan diferensiasi sel darah putih
- 8) jumlah trombosit
- 9) kadar vitamin B12 (bila MCV/*Mean Corpuscular Volume* meningkat)
- 10) folat serum bila kadar MCV meningkat
- 11) Uji darah samar feses

Pemeriksaan tersebut harus dilakukan sebelum memberikan terapi ESA, bertujuan agar respon eritropoiesis optimal sehingga status besi harus cukup (Tabel 5). Walaupun merupakan terapi utama pada kondisi anemia dengan PGTA, ESA seperti *erythropoietin* dan *darbepoetin alpha* juga memperbaiki anemia pada pasien PGK yang belum memerlukan dialisis. [Peringkat bukti: Level IV]

Tabel 5. Defisiensi Besi pada Anemia Renal

Anemia Renal	PGK-nonD/PGK-DP		PGK-HD	
	Saturasi Transferin (%)	Feritin Serum (ng/mL)	Saturasi Transferin (%)	Feritin Serum (ng/mL)
Besi cukup	≥20	≥100	≥20	≥200
Defisiensi besi fungsional	<20	≥100	<20	≥200
Defisiensi besi absolut	<20	<100	<20	<200

Berikut adalah rekomendasi terapi besi intravena pada saturasi transferin <20% (Tabel 6) dan pada saturasi transferrin 20%-50% (Tabel 7) Peringkat bukti: Level IV]

Tabel 6. Terapi Besi IV pada Saturasi Transferin <20%

Feritin (ng/mL)	Iron sukrose atau Iron dextran			Terapi ESA
	Dosis	Interval	Lama Evaluasi	
<200	100 mg	Tiap 2 minggu	1-2 bulan	Tunda
200-300	100 mg	Tiap 4 minggu	3 bulan	Lanjutkan
301-500	100 mg	Tiap 6 minggu	3 bulan	Lanjutkan
501-800	Tunda	*	1 bulan	Lanjutkan
>800	Tunda	**		

* = Lanjutkan terapi ESA dan tunda terapi besi, observasi dalam 1 bulan. Bila Hb tidak naik, dapat diberikan preparat besi 1x4 minggu, observasi 3 bulan.

** = Terapi besi ditunda. Cari penyebab kemungkinan adanya keadaan infeksi-inflamasi.

Tabel 7. Terapi Besi IV pada Saturasi Transferin 20-50%

Feritin (ng/mL)	Iron sucrose atau Iron dextran			Terapi ESA
	Dosis	Interval	Lama Evaluasi	
<200	100 mg	Tiap 2 minggu	3 bulan	Lanjutkan
200-300	100 mg	Tiap 4 minggu	3 bulan	Lanjutkan
301-500	100 mg	Tiap 6 minggu	3 bulan	Lanjutkan
>500	Tunda			

g. Dislipidemia

Metabolisme lipid yang abnormal sering terjadi pada pasien dengan penyakit ginjal. Kelainan utama metabolisme lipid pada pasien PGK adalah hipertrigliseridemia, dengan kadar kolesterol total biasanya normal. Semua pasien PGK harus dievaluasi status kadar lipid serumnya.

Pada orang dewasa dengan PGK (termasuk dengan dialisis kronik atau transplantasi ginjal), KDIGO merekomendasikan evaluasi profil lipid (kolesterol total, kolesterol LDL, kolesterol HDL, trigliserida). [Peringkat bukti: Level IV]

Pemeriksaan lanjutan dapat dilakukan pada pasien yang berusia <50 tahun yang belum menggunakan statin untuk

Tabel 8. Kebutuhan gizi untuk Pasien PGTA dengan Malnutrisi/
PEW [Peringkat bukti: Level IV]

Zat Gizi	Kebutuhan Zat Gizi pada PGTA dengan Malnutrisi
Protein	1-1,2 g/kg/hari (pada pasien dengan hemodialisis rutin); dapat > 1,2-1,3 gr/kgBB/hari untuk pasien dengan PEW yang lebih berat atau pasien hiperkatabolik
Energi	30-35 kal/kg/hari (berdasarkan usia, jenis kelamin, tingkat aktifitas fisik, komposisi tubuh, target berat badan, stadium CKD dan penyakit penyerta atau adanya inflamasi) Dapat lebih tinggi jika disertai PEW berat
Lemak (% dari total asupan kalori)	25-30%; Lemak jenuh 7-10%, Monounsaturated Fatty Acid (MUFA) sampai 20%, <i>Polyunsaturated Fatty Acid</i> sampai 10%
Karbohidrat	Sisa kalori nonprotein; terutama karbohidrat kompleks.
Serat (g/hari)	20 – 25
Mineral dan Vitamin	
Natrium (mg/hari)	< 2300
Kalium (meq/hari)	70-80 (kebutuhan disesuaikan per individu sesuai kadar kalium darah)
Fosfor (mg/hari)	< 800
Kalsium (mg/hari)	< 800; kebutuhan disesuaikan dengan penggunaan pengikat fosfor berbasis kalsium.
Besi (mg/hari)	≥10-18 (dosis bervariasi bergantung dosis eritropoietin)
Zink (mg/hari)	15
Vitamin B6 (mg/hari)	10
Vitamin B12 (µg/hari)	2.4
Vitamin C (mg/hari)	75 untuk wanita; 90 untuk laki-laki
Asam Folat (mg/hari)	1
Air (ml/hari)	750-1000
Vitamin dan	Sesuai rekomendasi AKG,

3. Pencegahan Progresivitas PGK pada Anak

a. Tata Laksana Penyebab Dasar

Penyebab penyakit ginjal pada anak diantaranya kelainan kongenital pada anak yang bisa dikoreksi lebih dini (misalnya hidronefrosis antenatal akibat stenosis pelvikoureter atau vesikoureter *junction*, duplikasi ureter, divertikel); atau diterapi lebih dini seperti sindrom nefrotik, glomerulonefritis paska infeksi, atau nefritis lupus.

b. Terapi Lain untuk Pencegahan Progresivitas Ginjal

1) Retriksi Protein

Pada anak dengan PGK 2-5D, target asupan protein adalah mempertahankan asupan sebesar 100-140% DRI (*Dietary Reference Intake*) untuk anak PGK 3 dan 100-120% pada anak PGK 4-5 untuk menunjang proses tumbuh kembang secara optimal menuju berat badan ideal. Pada anak PGK 5D, asupan protein sebaiknya sebesar 100% DRI dan membutuhkan tambahan asupan protein untuk menggantikan kehilangan protein saat dialisis, yaitu 0,28 g/kg/hari pada bayi sampai 0,1 g/kg/hari pada anak remaja dengan dialisis peritoneal, dan 0,1 g/kg/hari pada anak dengan hemodialisis. Pada anak dengan kadar urea darah yang tinggi secara persisten, asupan protein disesuaikan ke arah batas bawah DRI setelah menyingkirkan semua kemungkinan penyebab kadar urea darah yang tinggi. Asupan protein pada anak PGK berdasarkan DRI berdasarkan umur adalah seperti pada tabel 9 berikut.

Tabel 9. Asupan protein untuk anak PGK berdasarkan DRI

Usia	DRI (g/kg/hari)	Anak PGK 3 (g/kg/hari) (100-140% DRI)	Anak PGK 4-5 (g/kg/hari) (100-120% DRI)	Anak HD (g/kg/hari)	Anak Dialisis Peritoneal (g/kg/hari)
0-6 bulan	1,5	1,5-2,1	1,5-1,8	1,6	1,8
7-12 bulan	1,2	1,2-1,7	1,2-1,5	1,3	1,5
1-3 tahun	1,05	1,05-1,5	1,05-1,25	1,15	1,3

Tabel 10. Target Kadar Kalsium dan Fosfat Pada Anak PGK

Stadium PGK	Kalsium (mg/dL)	Fosfat (mg/dL)	PTH (pg/mL)
G1	0-5 bulan: 8,74-11,34	0-5 bulan: 5,2-8,39	-
G2	6-12 bulan: 8,74-11,02	6-12 bulan: 4,99-7,8	35-70
G3	1-5 tahun: 9,42-10,82	1-5 tahun: 4,49-6,5	35-70
G4	6-12 tahun: 9,42-10,34 ≥13 tahun: 8,82-10,22	6-12 tahun: 3,59-5,79 ≥13 tahun: 2,29-4,49	70-110
G5 dan G5D	1-12 tahun: 9,22-10,42 >12 tahun: 8,82-10,02	1-12 tahun: 4,0-5,98 >12 tahun: 3,5-5,51	200-300

Rekomendasi KDOQI menyarankan asupan kalsium oral dan/atau enteral dari makanan dan pengikat fosfat sebesar 100-200% DRI sesuai umur pada anak PGK 2-5 dan 5D.

Tabel 11. Rekomendasi KDOQI untuk Asupan Kalsium Pada Anak PGK 2-5D

Usia	DRI (mg/dL)	Batas atas (anak sehat)	Kadar PTH tinggi dan kadar fosfat tinggi
0-6 bulan	210	Tidak ditentukan	≤420
7-12 bulan	270	Tidak ditentukan	≤540
1-3 tahun	500	2500	≤1000
4-8 tahun	800	2500	≤1600
9-18 tahun	1300	2500	≤2500

Rekomendasi KDOQI untuk asupan fosfat pada anak PGK adalah mengurangi asupan fosfat menjadi 100% DRI pada anak PGK 3-5 dan 5D bila kadar PTH melebihi target sesuai stadium PGK dengan kadar fosfat normal. Bila kadar PTH melebihi target sesuai stadium PGK tetapi kadar fosfat juga melebihi normal, disarankan untuk mengurangi asupan fosfat menjadi 80% DRI pada anak PGK 3-5 dan 5D. Setelah diet restriksi fosfat dimulai pada anak PGK, perlu dilakukan pemantauan kadar fosfat tiap 3 bulan pada anak PGK 3-4 dan tiap bulan pada anak PGK 5 dan 5D. Untuk anak PGK semua stadium, disarankan menghindari kadar fosfat dibawah atau di atas target sesuai usia.

Pada anak PGK, kondisi hiperfosfatemia atau hiperparatiroid yang memerlukan diet restriksi fosfat ini memerlukan penanganan tersendiri. Pembatasan asupan fosfat dapat menurunkan risiko penyakit tulang metabolik dan morbiditas serta mortalitas kardiovaskular akibat PGK. Pengikat fosfat dapat diberikan bersama dengan diet restriksi fosfat, seperti kalsium karbonat, kalsium asetat, dan sevelamer karbonat yang diberikan saat makan dan akan mengikat fosfat dari asupan makanan untuk mencegah absorpsi fosfat lebih lanjut. Pemilihan jenis pengikat fosfat harus mempertimbangkan jumlah asupan kalsium harian dan besarnya kadar kalsium dalam pengikat fosfat tersebut. Pengikat fosfat yang mengandung kalsium dapat menyebabkan kalsifikasi, terutama pada jenis kalsium karbonat. Rekomendasi KDOQI untuk asupan fosfat pada anak PGK pada tabel 12 berikut.

Tabel 12. Rekomendasi KDOQI untuk asupan fosfat pada anak PGK

Usia	DRI (mg/dL)	Kadar PTH tinggi dan kadar fosfat normal	Kadar PTH tinggi dan kadar fosfat tinggi
0-6 bulan	100	≤100	≤80
7-12 bulan	275	≤275	≤220
1-3 tahun	460	≤460	≤370
4-8 tahun	500	≤500	≤400
9-18 tahun	1250	≤1250	≤1000

Rekomendasi KDOQI untuk anak PGK 2-5 dan 5D adalah untuk memeriksa kadar vitamin D (25-hidroksi vitamin D) tiap tahun. Bila kadar vitamin D <30 ng/mL, perlu diberikan vitamin D2 (ergokalsiferol) atau vitamin D3 (kolekalsiferol). Setelah kekurangan vitamin D ini teratasi, perlu pemeriksaan kadar kalsium dan fosfat dalam 1 bulan setelah suplementasi vitamin D dimulai dan saat dilakukan perubahan dosis vitamin D, dan kemudian dilanjutkan pemeriksaan tiap 3 bulan. Rekomendasi KDOQI untuk suplementasi vitamin D pada anak PGK pada tabel 13 berikut.

Tabel 13. Rekomendasi Suplementasi Vitamin D Pada Anak PGK

Kadar vitamin D (ng/mL)	Klasifikasi	Dosis vitamin D2 (Ergokalsiferol) atau vitamin D3 (Kolekalsiferol)	Durasi (bulan)
<5	Defisiensi berat	8000 IU/hari selama 4 minggu atau 50.000 IU/minggu selama 4 minggu Dilanjutkan 4000 IU/hari selama 2 bulan atau 50.000 IU/2 minggu selama 2 bulan	3
5-15	Defisiensi ringan	4000 IU/hari selama 12 minggu atau 50.000 IU/2 minggu selama 12 minggu	3
16-30	Insufisiensi	2000 IU/hari atau 50.000 IU/bulan	3

e. Hipertensi

Angka kejadian hipertensi pada anak PGK sekitar 50-80% dan pada anak PGK yang menjalani dialisis meningkat lagi menjadi 76% dimana 57% anak tidak terkontrol tekanan darahnya dan memerlukan tatalaksana lebih spesifik.

Tujuan pengobatan hipertensi pada anak PGK adalah menurunkan tekanan darah hingga di bawah persentil ke-50 (rerata tekanan arterial berdasarkan usia, jenis kelamin dan tinggi badan anak menggunakan *ambulatory blood pressure monitoring/ABPM*), dan <130/80 mmHg pada anak ≥13 tahun, terutama bila didapatkan proteinuria.

Golongan obat anti hipertensi yang dapat digunakan pada anak meliputi ACEi, ARB, CCB, diuretik, dan *beta blocker*. Golongan ACEi dan ARB terutama digunakan pada anak dengan diabetes, mikroalbuminuria atau gangguan ginjal dengan proteinuria untuk mencegah hipertrofi ventrikel kiri jantung dan progresivitas proteinuria. Proteinuria perlu dikendalikan pada anak PGK karena telah terbukti terkait dengan kendali tekanan darah yang buruk dan hipertensi yang memberat.

Golongan ACEi dan ARB ini harus dihindari sebagai lini pertama pengobatan hipertensi pada anak sampai kemungkinan adanya

stenosis arteri renalis atau penyempitan pembuluh darah besar lainnya telah disingkirkan sebagai penyebab hipertensi. Terapi anti hipertensi pada anak dimulai dengan dosis terendah dan dinaikkan bertahap tiap 2-4 minggu sampai tekanan darah target tercapai. Bila dosis maksimal sudah diberikan atau bila sudah muncul efek samping, perlu ditambahkan obat anti hipertensi golongan lain. Bila didapatkan retensi air dan natrium, perlu ditambahkan golongan diuretik Tiazid. Perlu dilakukan pemantauan kadar elektrolit serum dan kreatinin pada anak yang diberi terapi ACEi atau diuretik. Penggunaan *beta blocker* sebaiknya disertai dengan *alpha blocker* pada anak dengan kondisi hiperadrenergik seperti feokromositoma. Bila tekanan darah mulai terkendali, dosis obat anti hipertensi dapat diturunkan bertahap dan dihentikan bila memungkinkan. Perubahan gaya hidup seperti diet rendah garam dan olahraga rutin sesuai toleransi diri harus ditekankan sebagai tatalaksana komprehensif pada anak dengan hipertensi. [Peringkat bukti: Level IV]

f. Anemia

Beberapa faktor yang mempengaruhi timbulnya anemia pada anak PGK antara lain adalah defisiensi besi dan asam folat, usia eritrosit yang memendek, gangguan mineral tulang dengan hiperparatiroid, toksisitas aluminium, peningkatan kadar hepsidin, dan hambatan proses eritropoiesis dimana terjadi defisiensi eritropoietin akibat penurunan fungsi ginjal sebagai penyebab utama anemia pada PGK.

Diagnosis anemia pada anak PGK berdasarkan kadar hemoglobin dan usia sesuai rekomendasi KDIGO tercantum dalam tabel 14 berikut.

Tabel 14. Diagnosis Anemia PGK Pada Anak Berdasarkan Kadar Hemoglobin dan Usia

Usia	Hemoglobin (g/dL)
6 bulan – 5 tahun	<11,0
5 – 12 tahun	<11,5
12 – 15 tahun	<12,0

Tabel 15. Dosis Kumulatif Maksimal yang Diperbolehkan
ini berdasarkan berat badan

Hb (g/dL)	Dosis maksimal <i>Ferric carboxymaltose</i> berdasarkan berat badan		
	BB <35 kg	BB 35-70 kg	BB ≥70 kg
<10	500 mg	1500 mg	2000 mg
≥10	500 mg	1000 mg	1500 mg

Kontraindikasi pemberian besi parenteral:

- a) Hipersensitivitas terhadap kompleks *ferric carboxymaltose*
 - b) Anemia yang tidak disebabkan oleh defisiensi besi
 - c) Bukti adanya kelebihan besi atau gangguan penggunaan besi dalam tubuh
 - d) Adanya infeksi aktif.
- 3) Terapi Agen Stimulasi Eritropoietin (*Erythropoietin-Stimulating Agents/ESAs*)

Inisiasi terapi agen stimulasi eritropoietin (ESAs) pada anak:

- a) Sebelum memulai terapi ESAs, harus dipertimbangkan dahulu beberapa faktor berikut:
 - (1) Nutrisi adekuat
 - (2) Berikan hematinik seperti besi, asam folat dan vitamin B12
 - (3) Koreksi hiperparatiroid
 - (4) Hindari toksisitas aluminium
 - (5) Terapi infeksi atau inflamasi kronik.
- b) Gunakan ESAs dengan hati-hati pada pasien PGK dengan keganasan aktif atau riwayat terdahulu keganasan.
- c) Pertimbangkan memulai terapi ESAs pada kondisi anak PGK dengan Hb ≤10 g/dL, atau apabila pasien anak dengan Hb >10 g/dL tetapi bergejala untuk memperbaiki kualitas hidupnya.
- d) Pertimbangkan pemberian terapi ESAs:
 - (1) Injeksi intravena atau subkutan untuk pasien anak dengan hemodialisis

Naikkan dosis Darbepoietin-alfa sebesar 25%
Kenaikan dosis lebih lanjut dapat dilakukan dengan interval 4 minggu sampai kadar hemoglobin target tercapai

- (b) Bila kadar hemoglobin meningkat lebih dari 2,5 g/dL dalam 4 minggu, dosis Darbepoietin-alfa dapat diturunkan 25-50%, tergantung kecepatan peningkatan hemoglobin.
- (c) Bila Hb >13 g/dL:
Hentikan Darbepoietin-alfa sampai Hb menurun menjadi <12 g/dL
- (4) Darbepoietin-alfa dapat dimulai kembali dengan dosis 25% dari dosis sebelumnya.
- (5) Dosis maksimal belum ditentukan. Dosis >3 mcg/kg/minggu sampai 28 minggu telah diberikan pada pasien anak PGK tanpa adanya efek toksik langsung.

Tabel 16. Konversi dosis rhEPO-alfa ke Darbepoietin-alfa sesuai FDA adalah sebagai berikut:

Dosis rhEPO-alfa tiap minggu (IU/minggu)	Dosis konversi ke Darbepoietin-alfa (dewasa)	Dosis konversi ke Darbepoietin-alfa (anak)
<1500	6,25	-
1500-2499	6,25	6,25
2500-4999	12,5	10
5000-10999	25	20
11000-17999	40	40
18000-33999	60	60
34000-89999	100	100
≥90000	200	200

- d) Continuous *Erythropoietin Receptor Activator* (CERA):
Methoxy polyethylene glycol-epoietin beta
 - (1) Dosis awal:
 - (a) 0,6 mcg/kg tiap 2 minggu secara intravena atau subkutan sampai Hb 11 g/dL.

- (b) Bila Hb ≥ 11 g/dL sudah tercapai, dapat diberikan tiap bulan dengan dosis 2x dosis awal.
 - (c) Bila kecepatan kenaikan Hb < 1 g/dL dalam 1 bulan, dosis CERA dapat dinaikkan 25% dari dosis awal. Selanjutnya kenaikan dosis dilakukan tiap bulan sampai kadar hemoglobin target tercapai.
- (2) Titrasi dosis selanjutnya:
- (a) Bila kecepatan kenaikan hemoglobin > 2 g/dL dalam 1 bulan atau bila hemoglobin mendekati 12 g/dL, dosis CERA diturunkan 25%
 - (b) Bila kadar hemoglobin terus meningkat, terapi CERA dihentikan sampai kadar hemoglobin menurun, dan dimulai kembali pada dosis 25% dibawah dosis sebelumnya
 - (c) Setelah CERA dihentikan, kemungkinan akan terjadi penurunan hemoglobin sebesar 0,35 g/dL/minggu
 - (d) Penyesuaian dosis CERA paling cepat dilakukan tiap bulan.

Tabel 17. Konversi dosis rhEPO-alfa dan Darbepoietin-alfa ke CERA pada anak PGK

Dosis rhEPO-alfa sebelumnya (IV/SC)		Dosis Darbepoietin- alfa sebelumnya (IV/SC tiap minggu)		Dosis CERA (IV/SC tiap bulan)	
IU/ minggu	<8000	mcg/ minggu	<40	mcg/ bulan	120
	8000-16000		40-80		200
	>16000		>80		360
IU/kg/mi inggu	120	mcg/kg/ minggu	0,54	mcg/kg/bu lan	3,2

g. Dislipidemia

Dislipidemia pada anak PGK umumnya bersifat aterogenik, berupa peningkatan kadar TG, terutama VLDL, diikuti rendahnya HDL dan kadar total kolesterol dan LDL yang cenderung normal sampai sedikit melebihi normal.

5. Tata Laksana Komplikasi PGTA pada Anak

a. Malnutrisi

Beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait dengan nutrisi pada anak PGTA, antara lain adalah:

- 1) Perhitungan asupan kalori mendekati kebutuhan anak sehat sesuai usia dan mengikuti kaidah nutrisi pada anak PGK secara umum (lihat III.6.3 dan III.6.4).
- 2) Asupan kalori dan protein disesuaikan ke batas atas RDI untuk menunjang proses pertumbuhan yang optimal.
- 3) Pada anak PGTA yang menjalani dialisis, diperlukan asupan protein yang lebih tinggi untuk menggantikan kehilangan protein di dialisat:
 - a) Dialisis peritoneal: 0,28 g/kg/hari pada bayi sampai 0,1 g/kg/hari pada remaja
 - b) Hemodialisis: 0,1 g/kg/hari.
- 4) Pada anak PGTA dengan kadar urea darah yang tinggi secara persisten, asupan protein sebaiknya disesuaikan ke batas bawah RDI, setelah menyingkirkan kemungkinan penyebab lainnya.
- 5) Perlu diberikan suplemen vitamin larut air pada anak PGTA yang menjalani dialisis.
- 6) Bila didapatkan malnutrisi pada anak PGTA maka diet restriksi untuk dislipidemia dapat ditunda sampai kebutuhan kalori, protein dan mikronutrien sudah mencukupi untuk menunjang proses tumbuh kembang.

Rekomendasi KDOQI untuk anak PGK 5, 5D dan transplantasi ginjal dengan dislipidemia tercantum dalam tabel 18 berikut.

Tabel 18. Rekomendasi KDOQI untuk Dislipidemia pada Anak PGK 5, 5D dan Transplantasi

Makronutrien	LDL-C serum >100 mg/dL	TG serum >150 mg/dL
Kalori		Bila terkait <i>overweight</i> , seimbangkan kalori dengan aktivitas untuk menurunkan BB
Lemak	<30% kalori	Rendah

Rekomendasi tentang jadwal susulan imunisasi anak PGK (bila ada yang tertunda) tercantum dalam tabel 19 berikut.

Tabel 19. Jadwal susulan imunisasi anak PGK usia 4 bulan – 6 tahun

Vaksin	Usia minimal dosis 1	Interval minimal antar dosis			
		Dosis 1 ke 2	Dosis 2 ke 3	Dosis 3 ke 4	Dosis 4 ke 5
BCG	Lahir				
Hepatitis B	Lahir	4 minggu	8 minggu dan minimal 16 minggu setelah dosis 1		
<i>Diphtheria Tetanus Pertussis</i> (DTaP)	6 minggu	4 minggu	4 minggu	6 bulan (usia minimal 4 tahun untuk dosis final)	6 bulan
<i>Inactivated Poliovirus</i> (IPV)	6 minggu	4 minggu	4 minggu	6 bulan (dosis final saat minimal usia 4 tahun)	
<i>Haemophilus influenzae type b</i> (Hib)	6 minggu	Bila dosis 1 diberikan: -usia <1 tahun: 4 minggu -usia 12-14 bulan: 8 minggu (dosis final) -usia ≥15 bulan: tidak perlu tambahan	Bila usia saat ini <1 tahun: -dosis 1 diberikan di usia <7 bulan): 4 minggu -dosis 1 diberikan di usia 7-11 bulan dan dosis 2 diberikan 4 minggu kemudian: 8 minggu saat usia 12-15 bulan (dosis final)	Hanya diperlukan pada anak usia 1-<5 tahun yang sudah mendapatkan 3 dosis sebelum usia 1 tahun: 8 minggu (dosis final)	
<i>Measles Mumps Rubella</i> (MMR)	12 bulan	3 bulan			
<i>Pneumococcal</i>	6 minggu (PCV13)	Bila dosis 1 diberikan: -usia <1 tahun: 4 minggu -usia ≥1	Bila usia saat ini: -<1 tahun: 4 minggu -≥1 tahun: 8 minggu	8 minggu (dosis final)	PPSV23 diberikan minimal 8 minggu setelah PCV13

Vaksin	Usia minimal dosis 1	Interval minimal antar dosis			
		Dosis 1 ke 2	Dosis 2 ke 3	Dosis 3 ke 4	Dosis 4 ke 5
		tahun atau usia saat ini 2- <6 tahun: 8 minggu			
<i>Varicella</i>	12 bulan	3 bulan			
Influenza	6 bulan	1 bulan			
<i>Meningococcal</i>	MCV4-TT: 6 minggu MCV4-CRM: 2 bulan MCV4-D: 9 bulan	8 minggu			
Hepatitis A	12 bulan	6 bulan			

Tabel 20. Jadwal susulan imunisasi anak PGK usia 7-18 tahun

Vaksin	Usia minimal dosis 1	Interval minimal antar dosis		
		Dosis 1 ke 2	Dosis 2 ke 3	Dosis 3 ke 4
Hepatitis B	Lahir	4 minggu	8 minggu dan minimal 16 minggu setelah dosis 1	
<i>Tetanus Diphtheria</i> (Td), <i>Tetanus Diphtheria Pertussis</i> (TdaP)	7 tahun	4 minggu	Bila dosis 1 diberikan: -usia <1 tahun: 4 minggu -usia ≥1 tahun: 6 bulan (dosis final)	Bila dosis 1 (DTaP) diberikan di usia <1 tahun: 6 bulan
<i>Inactivated Poliovirus</i> (IPV)	6 minggu	4 minggu	4 minggu	6 bulan
<i>Haemophilus influenzae type b</i> (Hib)	6 minggu			
<i>Measles Mumps Rubella</i> (MMR)	1 tahun	4 minggu		
<i>Pneumococcal</i>	PCV13: 6 minggu PPSV23: 2 tahun			
<i>Varicella</i>	1 tahun	Bila usia saat ini: -<13 tahun: 3 bulan ->13 tahun: 4 minggu		
Influenza	6 bulan	Bila usia saat ini <9 tahun: 1 bulan		

Vaksin	Usia minimal dosis 1	Interval minimal antar dosis		
		Dosis 1 ke 2	Dosis 2 ke 3	Dosis 3 ke 4
<i>Meningococcal</i>	MCV4-TT: 6 minggu MCV4-CRM: 2 bulan MCV4-D: 9 bulan	8 minggu		
Hepatitis A	1 tahun	6 bulan		
<i>Human Papillomavirus (HPV)</i>	9 tahun	1 bulan	3 bulan dan minimal 5 bulan setelah dosis 1	

Tabel 21. Penundaan imunisasi terkait terapi immunosupresan pada anak PGK

Imunosupresan	Penundaan	
Steroid <i>pulse</i> Timoglobulin Rituximab	3 bulan 1 tahun 1 tahun (minimal 6 bulan bila perlu dipercepat)	
	Vaksin hidup	Vaksin non-hidup
<i>Mycophenolate/Tacrolimus/Cyclosporin/Cyclophosphamide/Azathioprine</i>	3 bulan setelah dihentikan	-
Steroid oral dosis tinggi (dosis harian atau selang sehari selama >14 hari): 1) >2 mg/kg bila BB <10 kg 2) ≥20 mg bila BB ≥10 kg	1 bulan setelah dihentikan	-
Produk darah: • <i>Packed cells</i> • Trombosit/Plasma	5 bulan 7 bulan	-
IVIG: • Dosis tinggi (≥1600 mg/kg) • Dosis rendah (400 mg/kg)	11 bulan 8 bulan	Dapat diberikan (respon belum diketahui)

Rekomendasi imunisasi pada anak PGK saat bepergian:

- a. Vaksin yang sebaiknya diberikan saat bepergian ke daerah endemik:
 - 1) DTaP/TdaP
 - 2) Inactivated *Polio Vaccine* (IPV)
 - 3) Tifoid (intramuskular)
 - 4) Vaksin *Pneumococcus*

Tabel 22. Macam dan interval imunisasi COVID-19

Nama Vaksin Covid-19	Jenis	Usia minimal pada dosis pertama	Interval minimal antar dosis
Pfizer-BioNTech	mRNA	12 tahun	3 minggu
Moderna	mRNA	18 tahun	4 minggu
Astra-Zeneca	Vektor virus	18 tahun	4 minggu
Sinovac (CoronaVac)	Virus dilemahkan	18 tahun	2 minggu (darurat) 4 minggu (rutin)
Sinopharm	Virus dilemahkan	18 tahun	3-4 minggu
Sputnik V	Vektor virus	18 tahun	3 minggu
Johnson & Johnson/ Janssen	Vektor virus	18 tahun (dosis tunggal)	-
Novavax	Protein	18 tahun	3 minggu

Rekomendasi 17:

Rekomendasi vaksinasi pada pasien PGK anak:

Pasien anak dengan PGK semua stadium harus mendapatkan imunisasi lengkap, terutama sebelum transplantasi ginjal. Pemberian imunisasi disesuaikan dengan kondisi imunitas tiap anak PGK dan jadwal imunisasi nasional.

H. Pertimbangan Konsultasi Lanjutan Pasien Ke Subspesialis Ginjal Hipertensi/Subspesialis Nefrologi Anak

Pasien PGK harus konsultasi lebih lanjut ke subspesialis ginjal hipertensi/subspesialis nefrologi anak ketika eGFR <30 mL/menit/1,73 m² untuk mendiskusikan dan merencanakan terapi pengganti ginjal.

Dalam banyak penelitian, konsultasi lebih lanjut ke subspesialis ginjal hipertensi / subspesialis nefrologi anak dianggap terlambat apabila jangka waktu pasien datang hingga ke proses persiapan terapi pengganti ginjal dalam rentang waktu satu hingga enam bulan [Peringkat bukti: Level IV]. Konsultasi yang terlambat seperti itu sangat umum terjadi di Amerika Serikat. Dalam berbagai penelitian, 25 hingga 50 persen pasien yang memulai terapi pengganti ginjal kronik di Amerika Serikat memerlukan dialisis dalam waktu satu bulan setelah kunjungan pertama mereka ke subspesialis ginjal hipertensi. Selain itu, 22 hingga 49 persen

(HDx). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa enoxaparin 40 mg yang diberikan melalui arteri cukup untuk mencegah koagulasi dalam sirkuit ekstrakorporeal dengan kualitas *high-dialysis*; namun, aktivitas aXa secara signifikan lebih rendah pada HDF, kemungkinan besar karena kehilangan LMWH yang lebih besar melalui dialiser. Penelitian tersebut tidak menemukan tren yang signifikan untuk menurunkan aXa dalam HDx, mungkin karena kehilangan LMWH yang tinggi melalui membran. Dengan demikian, dosis enoxaparin yang diberikan melalui arteri harus disesuaikan dengan jenis dan ukuran membran, dan teknik dialisis harus diperhitungkan. [Peringkat bukti: Level III]

Rekomendasi 36:

Antikoagulan Pada Hemodialisis

Tindakan HD memerlukan antikoagulan untuk mencegah bekuan darah di sirkuit ekstrakorporeal yang dapat diakibatkan oleh berbagai faktor. [Peringkat bukti: Level III]

Antikoagulan yang umum dipakai adalah UFH. [Peringkat bukti: Level III]

Tidak ditemukan adanya perbedaan yang jelas pada adekuasi HD memakai UFH dan LMWH. [Peringkat bukti: Level III]

1) Pemberian Heparin

Tabel 23. Antikoagulan Standar Dengan Heparin: Metode Infus Kontinu

Antikoagulan Standar Dengan Heparin: Metode Infus Kontinu
a) Heparin bolus dosis 50 unit/kgBB; dosis ini dikurangi pada pasien dengan uremikum berat.
b) Tunggu 3-5 menit agar heparin tersebar merata.
c) Mulai infus heparin dengan kecepatan 10-20 unit/kg/jam.
d) Hentikan infus heparin 1 jam sebelum terminasi dialisis.

- a) Antikoagulan untuk pasien dengan risiko perdarahan. Beberapa pilihan modalitas yang dapat digunakan adalah:

- 4) Karbohidrat: 50-60%
- 5) Serat: 20-25g/hari
- 6) Cairan: 750-1500 cc / 24 jam
- 7) Natrium: <2,3 gram/hari
- 8) Kalium: sampai 70-80 mEq/hari (menyesuaikan dengan level kalium serum)
- 9) Kalsium: 800-1000 mg/hari; (jumlah disesuaikan jika ada penggunaan pengikat fosfat berbahan dasar kalsium dan analog vitamin D)
- 10) Fosfor: 800-1000 mg/hari, disertai edukasi mengenai bioavailabilitas sumber fosfor.
- 11) Asupan vitamin dan mineral berdasarkan rekomendasi Angka Kecukupan Gizi, kecuali ada pertimbangan khusus yang memerlukan modifikasi ataupun terdapat tanda defisiensi.
- 12) LC n-3 PUFA 1,3-4 g/hari untuk menurunkan trigliserida dan LDL serta menaikkan HDL

- i. Panduan Pemeriksaan Penunjang pada Pasien Hemodialisis
- Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan kimia klinik dan hematologi selain untuk pemeriksaan *Urea Reduction Rate* (URR) dianjurkan untuk dilakukan diantara 2 waktu sesi dialisis. Panduan pemeriksaan penunjang berikut adalah untuk pasien dalam hemodialisis dan CAPD. Target nilai parameter serta frekuensi pemeriksaan laboratorium pada pasien HD dapat dilihat pada tabel 24 dan 25: [Peringkat bukti: Level IV]

Tabel 24. Nilai Parameter Laboratorium pada Pasien HD

Nilai Biokimia	Target
Hemoglobin	11-12 g/dL
Status besi cukup:	
1) Feritin serum	>100 g/L
2) Saturasi transferin	> 20%
Kalsium serum total pradialisis	9-11 mg/dL
Fosfat serum pradialisis	<4,5 mg/dL
Produksi kalsium-fosfat ($Ca \times P$ product)	<70 mg ² /dL ²

Nilai Biokimia	Target
iPTH (<i>intact parathyroid hormone</i>)	2-3 kali nilai normal
Magnesium	0,7 – 1,05 mmol/L
Bikarbonat serum	18-20 mmol/L pada pasien HD, 21-23 mmol/L pada pasien PD.
Beta 2 mikroglobulin	< 27,5 mg/L

Tabel 25. Frekuensi dan Target Pemeriksaan Parameter Kimia Klinik dan Hematologi

Parameter	Anjuran Jadwal Pemeriksaan	Keterangan
Hemoglobin	Setiap bulan (2-4 minggu selama terapi koreksi)	a. Kadar Hb >12 g/dL: mortalitas lebih tinggi b. Anemia berhubungan dengan: 1. Penyakit jantung (<i>cardiorenal anemia syndrome</i>) 2. Hipotensi intradialitik 3. Perdarahan
Trombosit	Setiap bulan	Kelainan yang sering terjadi: a. Trombositopenia: diinduksi oleh heparin b. Tromboastenia: gangguan fungsi trombosit
Feritin, Fe serum, saturasi transferin	Setiap 3 bulan	a. Mengetahui status besi dalam tubuh b. Evaluasi lebih intensif pada penderita dengan anemia yang tidak terkoreksi atau dengan terapi besi
Ureum	Setiap bulan	a. Nilai absolut: sulit diinterpretasi, dipengaruhi oleh: 1. Diet 2. Katabolisme 3. Perdarahan saluran cerna 4. Fungsi ginjal sisa

Parameter	Anjuran Jadwal Pemeriksaan	Keterangan
		kelainan bukan pada status besi
Kalsium, Fosfat	Setiap 3 bulan	a. Kadar kalsium bisa normal, tinggi atau rendah b. Gangguan mineral dan tulang tidak dapat diobati dengan dialisis
Hormon Paratiroid (PTH)	Tiap 3-6 bulan	Biasanya meningkat akibat hiperparatiroidisme sekunder
Beta-2-Mikroglobulin	Minimal tiap tahun	

Tabel 26. Frekuensi dan Target Pemeriksaan Penunjang Lain (pencitraan) [Peringkat bukti: Level IV].

Parameter	Anjuran Jadwal Pemeriksaan
Elektrokardiografi (EKG)	Belum direkomendasikan rutin untuk sebagian besar pasien yang menerima hemodialisis kronis kecuali mereka memiliki indikasi lain (misalnya, hiperkalemia, atau aritmia).
Foto toraks	1 bulan setelah inisiasi HD, selanjutnya tiap tahun atau bila ada indikasi
Ekokardiografi	1-3 bulan setelah inisiasi HD dan dalam interval 3 tahun setelahnya.
Radiografi untuk tangan, tengkorak, bahu, dan leher	Setiap tahun

Rekomendasi 39:

Panduan Pemeriksaan Penunjang pada Pasien Hemodialisis
Pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan kimia klinik dan hematologi selain untuk pemeriksaan *Urea Reduction Rate* (URR), dianjurkan untuk dilakukan diantara 2 waktu sesi dialisis.

Pemeriksaan parameter kimia klinik dan pemeriksaan penunjang lain dilakukan kepada pasien PGK dengan dialisis sesuai jadwal frekuensi yang dianjurkan.

- (2) Pemeriksaan HbsAg dan Anti-HCV sebaiknya dilakukan setiap 6 bulan sekali dan Anti-HIV sebaiknya dilakukan setiap 1 tahun sekali.
 - (3) Pada pasien yang baru terinfeksi Hepatitis B, lakukan pemeriksaan HBsAg dan anti-HBs 6 bulan kemudian untuk menilai luaran.
 - (4) Pasien dengan Hepatitis B kronik, pemeriksaan HBsAg sebaiknya dilakukan 1 tahun sekali untuk mendeteksi kemungkinan HBsAg menjadi negatif.
 - (5) Pada pasien dengan HbsAg negatif, vaksinasi sebaiknya diberikan bila anti-HBs negatif.
- c) Pasien HBsAg positif diberikan terapi HD dengan ruangan dan mesin yang terpisah dari pasien yang seronegatif, namun untuk pasien dengan infeksi Hepatitis C atau HIV, tidak perlu memakai ruangan dan mesin hemodialisis yang dikhususkan/dipisahkan.

Vaksinasi Hepatitis B

Dosis vaksin yang lebih besar atau frekuensi pemberian vaksin yang lebih tinggi akan menghasilkan kadar anti-HBs yang protektif untuk pasien HD.

Tabel 27. Rekomendasi dosis vaksin Hepatitis B

Kelompok	Dosis Recombivax HB, ug (ml)	Dosis Engerix-B, ug (Ml)
Dewasa umur 20 tahun atau lebih	10 (1,0)	20 (1,0)
Pasien dialisis dan pasien imunokompromais	20 (1,0)	
<ol style="list-style-type: none">1) Jadwal pemberian vaksin Hepatitis B terbagi menjadi 4, yaitu bulan ke-0, 1, 2, dan 6-122) Pemeriksaan serologi ulangan Antibodi anti-HBs serum sebaiknya diperiksa 1-2 bulan setelah vaksinasi lengkap diberikan3) Tatalaksana <i>non-responder</i><ol style="list-style-type: none">a) Resipien vaksin yang tidak membentuk anti-HBs dalam		

satuan *colony forming unit* (CFU) per mili liter media atau CFU/mL. Tabel 30 merupakan standar baku mutu kimia air untuk hemodialisis yang dinyatakan dalam kadar maksimum setiap parameter kimia dengan satuan miligram perliter (mg/L).

Tabel 28. Standar Baku Mutu Kualitas Biologi Air untuk Hemodialisis

NO.	JENIS MEDIA	PARAMETER	ANSI/AAMI
1	Air	Angka kuman	≤ 200 CFU/mL
		Angka endotoksin	< 2 EU/mL
	Ultrapure untuk flux tinggi	Angka kuman	< 0,1 CFU/mL
		Angka endotoksin	<0,03 EU/mL
2	Dialysate	Angka kuman	< 200 CFU/mL
	Ultrapure untuk flux tinggi	Angka kuman	<0,1 CFU/mL
		Angka endotoksin	< 0,03 EU/mL

Tabel 29. Standar Baku Mutu Kimia Air untuk Hemodialisis

NO	PARAMETER	SBM (Maksimum)	Satuan
1	Kalsium	2	mg/Liter
2	Magnesium	4	mg/Liter
3	Sodium (garam)	70	mg/Liter
4	Kalium	8	mg/Liter
5	Fluorida	0,2	mg/Liter
6	Klorida	0,5	mg/Liter
7	Kloramin	0,1	mg/Liter
8	Nitrat	2,0	mg/Liter
9	Sulfat	100	mg/Liter
10	Perak (<i>copper</i>)	0,1	mg/Liter
11	Barium	0,1	mg/Liter
12	Seng (<i>zink</i>)	0,1	mg/Liter
13	Alumunium	0,01	mg/Liter
14	Arsen	0,005	mg/Liter
15	Timbal	0,005	mg/Liter
16	Perak	0,005	mg/Liter
17	Kadmium	0,001	mg/Liter
18	Kromium	0,014	mg/Liter
19	Selenium	0,09	mg/Liter
20	Merkuri	0,0002	mg/Liter
21	Antimony	0,006	mg/Liter
22	Beryllium	0,004	mg/Liter
23	Thallium	0,002	mg/Liter

sesinya.

Perbaikan stabilitas tekanan darah intradialitik juga berkontribusi pada efek yang baik dari OL-HDF. *Intradialytic hypotension* (IDH) berhubungan dengan *cardiac stunning*, iskemia usus dan hipoperfusi otak. Kajian ulang dari beberapa penelitian HDF dan survival yang besar menyimpulkan bahwa *HDF online* dibandingkan dengan HD konvensional dapat menurunkan risiko kematian pada pasien PGTA dengan HD kronik. Efeknya tampak jelas pada pasien yang mendapat dosis konveksi tinggi berdasarkan luas permukaan tubuh. Teknik substitusi yang disarankan dari kajian ini adalah *HDF online post* dilusi.

Rekomendasi hal yang harus diperhatikan dalam pencapaian volume tinggi pada *OL-HDF post dilution* sesuai pada table berikut:

Tabel 30. Rekomendasi untuk mendapatkan dosis OL-HDF yang optimal pasca pengenceran

	Preskripsi	Rekomendasi
Akses vaskular	Fistula arteriovenosa atau cangkok kateter vena sentral	Opsi pertama menambah durasi sesi
Akses laju aliran darah (Q_b)	350 – 500 ml/menit	Semaksimal mungkin
Laju aliran dialisat	400 – 500 ml/menit + laju aliran infus	Tidak ada pengaruh pada dosis konvektif
Laju aliran infus	25 – 33% of Q_b , 90 – 160 ml/menit	Semaksimal mungkin
Durasi sesi	4 – 5 jam/sesi	Semaksimal mungkin
Volume konvektif (volume pengganti + penurunan berat badan intradialisa)	>23 L/sesi	Semaksimal mungkin
Persen volume konvektif dari volume darah yang diproses	25 – 30%	Semaksimal mungkin
Dialiser	Membran fluks tinggi	Koefisien ultrafiltrasi >20ml/jam/mmHg/m ² ; Koefisien filtrasi untuk β_2 mikroglobulin >0,6

- (3) elektrolit (kalium, natrium, klorida, kalsium, fosfat)
- (4) albumin
- (5) analisis gas darah
- c) Premedikasi untuk mencegah sindrom disequilibrium dialisis:
 - (1) Fenobarbital intravena 3-5 mg/kg
 - (2) Manitol 0,5-1 g/kg
 - (3) dapat dihentikan bertahap bila sudah mencapai durasi maksimal HD (4 jam)
- d) Akses vaskular dengan kateter *double lumen*:

Tabel 31. Ukuran Kateter Double Lumen

Berat badan (kg)	Ukuran <i>double lumen</i>
< 4	6,5-7 F
4-10	8 F
10-20	9-10 F
20-40	10-12 F
40-50	12-12,5 F
>50	12-14,5 F

- e) Blood *line*:
 - (1) anak (volume 60 ml)
 - (2) dewasa (volume 120 ml)
- f) Dialyzer/hemofilter berdasarkan luas permukaan tubuh (LPT):
 - (1) LPT 0,5 m² (10-20 kg) → FB 50 (volume 35 ml)
 - (2) LPT 0,7 m² (20-30 kg) → FB 70 (volume 45 ml)
 - (3) LPT 0,9 m² (30-40 kg) → FB 90 (volume 55 ml)
 - (4) LPT 1,1 m² (>40 kg) → FB 110 (volume 65 ml)
- g) Cairan *priming*:
 - (1) Perhitungan volume darah pasien:
 - (a) <10 kg: volume darah = 80 ml/kg
 - (b) >10 kg: volume darah = 70 ml/kg
 - (c) Remaja atau dewasa = 60 ml/kg
 - (2) Perhitungan volume ekstrakorporeal (*extracorporeal volume, ECV*):

- (a) ECV $\leq 10\%$ volume darah menggunakan saline 0,9%
 - (b) ECV 10-15% volume darah pasien:
 - Hb normal: menggunakan albumin 5%
 - Hb < 7 g/dL: menggunakan darah PRC
 - (c) ECV $> 15\%$ volume darah pasien: menggunakan darah PRC (*priming*)
- (3) Pertimbangkan pengenceran PRC dengan cairan saline 0,9% untuk menurunkan kalium dan asam akibat transfusi
- h) Dialisat: bikarbonat
 - i) *Blood flow* untuk anak:
 - (1) Tergantung dari ukuran akses vaskular
 - (2) Idealnya *blood flow* maksimal sama dengan volume ekstrakorporeal. Sebagai contoh, bila *blood flow* 80 mL/menit dilakukan untuk ECV (dializer + volume *blood line*) sebesar 80 mL

Tabel 32. Blood Flow Rate

	<i>Blood flow rate</i> (Qb) (mL/kg/menit)	Rentang Qb (mL/menit)
Neonatus dan bayi kecil	10-12	30-80
Bayi	10-12	50-100
Anak	4-6	100-150
Remaja	2-4	150-250
Dewasa	-	150-250

- (3) *Dewasa*: 150-250 ml/m²/menit
- (4) *Anak*: 150-200 ml/m²/menit atau 5-7 ml/kg/menit (minimal 3-5 ml/kg/menit)
- (5) *BB < 10 kg*: Qb ≤ 100 ml/menit
- (6) *BB 10-40 kg*: Qb = 2,5 x BB (kg) + 100 ml/menit
- (7) *BB > 40 kg*: maksimal 250 ml/menit

- (b) 50 % klirens urea $\rightarrow \ln C_1/C_0 = 0,693$
 (c) 70 % klirens urea $\rightarrow \ln C_1/C_0 = 1,204$
 (d) 90 % klirens urea $\rightarrow \ln C_1/C_0 = 2,032$
 (4) perhitungan koefisien urea (K) menggunakan tabel 34 sebagai berikut:

Tabel 33. Perhitungan Koefisien Urea (K)
berdasarkan Blood Flow (QB)

Luas Permukaan Tubuh (m ²)	Koefisien Urea (K) berdasarkan <i>Blood Flow</i> (QB) ml/menit							
<i>Blood flow</i>	50	75	100	125	150	200	250	300
0,4	49	71	89	103	114	130	141	149
0,7	50	-	96	-	130	154	171	184
1,0	50	-	97	-	133	159	178	192
1,3	50	-	98	-	137	166	188	203
1,6	50	-	99	-	141	173	197	215

- (5) perhitungan *total body water* (V) menggunakan rumus *Morgensten equation*:
- (a) Laki-laki:
 $V (L) = (20,88 \times LPB) - 4,29$
- (b) Perempuan:
 $V (L) = (16,92 \times LPB) - 1,81$
 LPB = luas permukaan badan

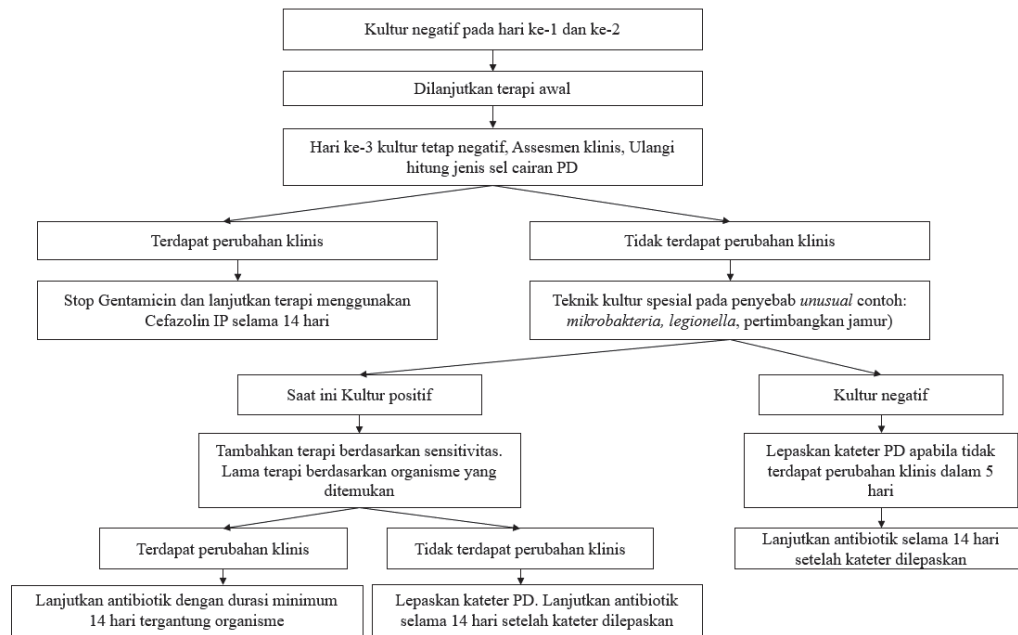
setelah memasukkan nilai K, V, dan $\ln C_1/C_0$, maka nilai t atau durasi hemodialisis dapat ditentukan.

- m) *Heparin* (hentikan 1 jam sebelum hemodialisis selesai):

Tabel 34. Dosis Heparin

Heparin	<i>Loading dose</i> (U/kg)	Dosis rumatan (U/kg/jam)
Dosis rendah	>15 kg : 10-20 ≤15 kg : 5-10 (dewasa 1000 U)	5-10 (dewasa 500 U/jam)
Dosis reguler	50 (dewasa: maks 2000 U)	10-50 (dewasa 750 U/jam)

(29) Peritonitis dengan Kultur negatif



Gambar 16. Algoritma Tatalaksana Peritonitis dengan kultur negatif

Berikut merupakan dosis antibiotik intraperitoneal untuk terapi peritonitis (Tabel 36)

Tabel 35. Dosis Antibiotik Intraperitoneal untuk terapi Peritonitis

Antibiotik	Intermitten	Continuos
Aminoglikosida		
Amikasin	2mg/kg/hari	Tidak disarankan
Gentamisin	0,6mg/kg/hari	Tidak disarankan
Netilmisin	0,6mg/kg/hari	Tidak disarankan
Tobramisin	0,6mg/kg/hari	Tidak disarankan
Cefalosporin		
Cefazolin	15mg/kg/hari (penggunaan lama) 20mg/kg/hari (penggunaan pendek)	LD (loading dosage) 500mg/L MD (maintenance dosage) 125mg/L
Cefepime	1000mg/hari	LD 500mg/L MD 125mg/L
Cefoperazone	Tidak terdapat data	LD 500mg/L MD 62,5 – 125mg/L
Cefotaxime	500-1000mg/hari	Tidak terdapat data
Ceftazidime	1000-1500mg/hari (penggunaan lama) 20mg/kg/hari (penggunaan pendek)	LD 500mg/L MD 125mg/L
Ceftriaxone	1000mg/hari	Tidak terdapat data
Penicilin		
Penicilin G	Tidak terdapat data	LD 50.000 unit/L MD 25.000 unit/L
Amoxicilin	Tidak terdapat data	MD 150mg/L
Ampicilin ^a	4mg/hari	MD 125mg/L
Ampicilin / Sulbactam		LD 1000mg/500mg MD 133,3mg/66,7mg
Piperacilin / Tazobactam	Tidak terdapat data	LD 4gm/0,5gm MD 1gm/0,125gm
Ticarcilin / Asam klavulanat	Tidak terdapat data	LD 3gm/0,2gm MD 300gm/20mg/L

Tabel 36. Rekomendasi penyesuaian preskripsi dialisis peritoneal berdasarkan status transporter membran peritoneum

Status Transporter	Prediksi Ultrafiltrasi	Prediksi Klirens Solut	Rekomendasi Dosis Dialisis CAPD
<i>High</i>	Rendah	Adekuat	Waktu <i>dwelling</i> dipersingkat
<i>High Average</i>	Adekuat	Adekuat	Dosis standar
<i>Low Average</i>	Baik	Adekuat	Dosis standar
		Tidak adekuat	Jumlah <i>dwelling</i> dikurangi (waktu <i>dwelling</i> diperpanjang)
<i>Low</i>	Superior	Tidak adekuat	Jumlah <i>dwelling</i> dikurangi (waktu <i>dwelling</i> diperpanjang) Atau Hemodialisis

Target Kt/V urea pada anak adalah $\geq 1,7$, akan tetapi pertimbangan adekuasi dialisis peritoneal harus didasarkan pula pada kondisi klinis, status nutrisi dan status hidrasi pasien. Bila semua gejala, status nutrisi dan hidrasi terkendali dengan baik pada pasien, maka preskripsi dialisis peritoneal tidak perlu diubah hanya untuk mengejar Kt/V urea supaya sesuai dengan target.

Tanda dan gejala dialisis peritoneal yang tidak adekuat antara lain hipertensi atau hipervolemia yang tidak terkendali, kardiomiopati, hiperfosfatemia, uremia dengan pericarditis atau pleuritis, hiperkalemia berulang, malnutrisi atau gangguan pertumbuhan, dan prestasi sekolah menurun.

Faktor-faktor yang berperan dalam dialisis peritoneal yang tidak adekuat meliputi:

- (1) Tidak patuh pantangan makan dan cairan