

## ABSTRACT

Penyakit ginjal kronik (PGK) adalah kerusakan ginjal yang ditandai dengan kelainan patologi anatomi ginjal maupun kelainan fungsi ginjal yang berlangsung selama tiga bulan atau lebih. Anak dengan PGK berisiko mengalami malnutrisi, keterlambatan pertumbuhan, dan gangguan nutrisi. Keadaan ini meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas. Terapi nutrisi pada anak dengan PGK bertujuan mempertahankan status nutrisi optimal; tercukupinya mikronutrien dan makronutrien; menghindari toksisitas uremik, metabolisme abnormal, dan malnutrisi; serta menurunkan risiko morbiditas kronik dan mortalitas pada usia dewasa. Parameter penilaian status nutrisi dan pertumbuhan pada anak dengan PGK meliputi asupan makanan, persentil tinggi/panjang badan terhadap umur, persentil kecepatan pertambahan tinggi/panjang badan terhadap umur, perkiraan berat badan dan persentil berat badan menurut umur, indeks massa tubuh, dan lingkar kepala. Restriksi asupan natrium disarankan pada anak PGK yang menderita prehipertensi atau hipertensi. Restriksi fosfat bermanfaat untuk mencegah dan menangani hiperparatiroidisme dan aman untuk pertumbuhan, nutrisi, dan mineralisasi tulang. Rekomendasi pemberian kalsium adalah 100%-200% kebutuhan sehari sesuai umur. Pasien PGK dengan kekurangan vitamin D disarankan diberi vitamin D dengan monitor kadar vitamin D3 serum.

**Kata kunci:** Penyakit ginjal kronik, laju filtrasi glomerulus, nutrisi

## PENDAHULUAN

Penyakit ginjal kronik (PGK) adalah kerusakan ginjal yang berlangsung selama tiga bulan atau lebih ditandai dengan kelainan patologi anatomi ginjal maupun kelainan fungsi ginjal yang terlihat dari pemeriksaan darah, urin, maupun pencitraan, baik disertai maupun tanpa penurunan laju filtrasi glomerulus (LFG).

National Kidney Foundation's Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (NKF KDOQI) membagi derajat penyakit ginjal kronik berdasarkan LFG.

Anak dengan PGK berisiko mengalami

malnutrisi, keterlambatan pertumbuhan, dan gangguan nutrisi karena metabolisme yang abnormal. Keadaan ini meningkatkan morbiditas dan mortalitas anak dengan PGK. Tujuan terapi nutrisi pada anak dengan PGK adalah: 1. Mempertahankan status nutrisi

optimal agar tercapai pola pertumbuhan yang normal dan tercukupinya mikronutrien dan makronutrien, 2. Menghindari terjadinya toksisitas uremik, metabolisme abnormal, dan malnutrisi, dan 3. Menurunkan risiko morbiditas kronik dan mortalitas pada usia dewasa.

Tujuan terapi nutrisi ini dapat dicapai dengan konseling nutrisi dan penilaian individual. Intervensi dilakukan berdasarkan hasil penilaian status nutrisi, umur, perkembangan, pemilihan makanan, kepercayaan, dan status psikososial. Anak dengan PGK perlu dievaluasi secara berkala dan modifikasi nutrisi. Evaluasi lebih sering dilakukan pada perburukan PGK, adanya komorbiditas yang memengaruhi pertumbuhan, dan penyakit yang menyebabkan gangguan status nutrisi. Terapi nutrisi dilakukan dengan kolaborasi antara dokter spesialis anak, perawat anak, ahli gizi, dan tim ahli ginjal anak.

## **EPIDEMIOLOGI**

Rerata angka kejadian PGK pada anak di dunia adalah 12,1 kasus per 1.000.000 anak. Kejadian PGK di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo pada tahun 1986-1988 adalah 21 dari 252 anak. Angka kejadian gagal ginjal tahap akhir pada anak di Amerika, New Zealand, Austria dan Jepang berturut-turut adalah 14,8; 13,6; 12,4; dan 4 per 1.000.000 anak. Salah satu penyebab perbedaan angka kejadian tersebut adalah adanya program skrining dan kemudahan transplantasi ginjal.

Penyebab PGK paling sering pada anak umur di bawah lima tahun adalah kelainan kongenital ginjal dan saluran kemih, termasuk displasia ginjal, hipoplasia ginjal, dan uropati obstruktif akibat katup uretra posterior. Pada anak berumur di atas lima tahun, PGK paling sering disebabkan oleh penyakit yang didapat, seperti glomerulonefritis dan infeksi saluran kemih.

## **REKOMENDASI TERAPI**

Pada tahun 2008, Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (*KDOQI*) membuat

rekomendasi terapi nutrisi pada anak dengan PGK yang menyangkut berbagai hal:

1. Evaluasi status pertumbuhan dan nutrisi anak
2. Pertumbuhan
3. Terapi nutrisi
4. Terapi kebutuhan energi
5. Vitamin dan mineral
6. Kebutuhan protein
7. Kesehatan tulang
8. Kebutuhan cairan dan elektrolit
9. Anemia.

## **1. Evaluasi status pertumbuhan dan nutrisi anak**

Tujuan terapi nutrisi pada anak dengan PGK adalah tercapainya pertumbuhan dan perkembangan normal melalui pemberian nutrisi yang adekuat. Parameter penilaian status nutrisi dan pertumbuhan pada anak dengan PGK adalah:

### **a. Asupan makanan**

Asupan makanan perlu diperhatikan agar tercapai pertumbuhan optimal. Kecukupan asupan makanan dinilai dengan pencatatan dan evaluasi selama tiga hari berturut-turut.

### **b. Persentil tinggi/panjang badan terhadap umur**

Penilaian tinggi/panjang badan dilakukan dengan menggunakan kurva standar pertumbuhan WHO untuk anak baru lahir sampai umur lima tahun dan kurva pertumbuhan CDC untuk anak di atas lima tahun. Pertumbuhan anak normal dibagi menjadi 3 fase yaitu fase bayi yang didominasi oleh nutrisi, fase anak-anak yang didominasi oleh hormon pertumbuhan, dan fase pubertas yang didominasi oleh hormon seks. Pada anak dengan PGK terjadi

keterlambatan pada fase anak sampai umur 2-3 tahun dan keterlambatan fase pubertas akibat pemendekan *pubertal growth spurt*, sehingga anak berperawakan pendek. Pola pertumbuhan khas pada anak dengan PGK adalah penurunan kecepatan pertumbuhan saat bayi, diikuti pertumbuhan normal saat anak-anak dan gangguan kecepatan pertumbuhan pada masa remaja. Faktor yang memengaruhi gangguan pertumbuhan pada pasien PGK adalah keadaan asidosis, gangguan hormon pertumbuhan, dan asupan nutrisi yang jelek.

### **c. Persentil kecepatan pertambahan tinggi/panjang badan terhadap umur**

Kecepatan pertumbuhan (*growth velocity*) ditentukan dengan mengukur tinggi/panjang badan secara berkala minimal setiap enam bulan untuk mengetahui pertumbuhan anak adekuat atau tidak.

### **d. Perkiraan berat badan dan persentil berat badan menurut umur**

Pada anak PGK penting menilai berat badan dalam keadaan sehari-hari atau berat badan kering karena pada PGK sering terdapat kelebihan cairan. Kelebihan cairan memengaruhi berat badan, lingkar lengan atas, dan ketebalan kulit. Untuk menilai berat kering pada anak PGK, perlu diperhatikan berat badan, edema, hipertensi, penurunan natrium dan albumin serum yang menandakan kelebihan terapi cairan. Peningkatan berat badan ini berlangsung cepat tanpa riwayat peningkatan asupan energi atau penurunan aktivitas fisik.

### **e. Indeks massa tubuh**

Pada anak PGK dengan perawakan pendek, penilaian indeks massa tubuh terhadap tinggi

badan menurut umur akan mengurangi kesalahan pengukuran.

## **f. Lingkar kepala**

Pada anak PGK terdapat gangguan pertumbuhan lingkar kepala, tetapi sampai saat ini belum ada penelitian yang dapat menerangkan hubungan nutrisi dengan lingkar kepala.

## **2. Pertumbuhan**

Gagal tumbuh dan perawakan pendek merupakan komplikasi PGK dan berhubungan dengan gangguan medis dan psikososial yang serius. Untuk mencegahnya, beberapa upaya yang diperhatikan, antara lain:

a. Pengenalan dan penanganan defisiensi nutrisi dan gangguan metabolik sedini mungkin khususnya pada anak dengan PGK derajat 2 -5 dan anak dengan perawakan pendek.

Faktor yang berperan terhadap gangguan pertumbuhan pada anak dengan PGK adalah:

### **1. Malnutrisi energi dan protein**

Defisiensi kalori dan gangguan metabolisme protein merupakan penyebab gangguan pertumbuhan pada anak. Penurunan asupan kalori disebabkan anoreksia, stres emosional, gangguan pengecap, mual, dan muntah.

### **2. *Salt wasting***

Anak dengan displasia ginjal umumnya mengalami hambatan pertumbuhan tinggi badan paling berat, yang dapat mencerminkan usianya sewaktu onset penyakit ginjal, derajat abnormalitas tubular yang khas pada kondisi tersebut, serta hilangnya natrium dan bahan lain yang penting untuk pertumbuhan. Karena itu, suplementasi garam harus diberikan pada anak PGK dengan poliuria yang mengalami hambatan pertumbuhan.

### **3. Osteodistrofi ginjal**

Gangguan pertumbuhan pada osteodistrofi ginjal disebabkan oleh hiperparatiroid sekunder. Hiperparatiroid sekunder dapat menyebabkan gagal tumbuh melalui modul gen yang memengaruhi formasi tulang endokondrial dan perubahan arsitektur lempeng pertumbuhan. Kelainan tulang ditangani dengan mengontrol kadar fosfor serum melalui diet dan obat. Asupan kalsium dan pemberian vitamin D diperlukan untuk mempertahankan kadar normal kalsium serum.



#### 4. Kortikosteroid

Penggunaan kortikosteroid dapat menekan pertumbuhan pada anak dengan PGK karena efeknya menekan hormon pertumbuhan dengan cara menstimulasi somatostatin hipotalamus, penurunan regulasi reseptor *hepatic* hormon pertumbuhan, inhibisi aktivitas biologis *insulin-like growth factor* (IGF), gangguan keseimbangan profil *IGF binding protein* serum, dan efek supresi langsung terhadap faktor pertumbuhan secara lokal dan hasil produksi jaringan matriks. Penghentian kortikosteroid atau modifikasi dosis kortikosteroid penting untuk tercapainya pertumbuhan yang optimal.

a. Pada anak dengan PGK derajat 2-5 dan 5D, bikarbonat serum perlu dikoreksi hingga normal. Penyakit ginjal kronik menyebabkan asidosis metabolik yang berdampak terhadap gangguan pertumbuhan. Pada keadaan asidosis, hormon tiroid akan turun dan respons IGF terhadap *recombinant human growth hormone* (rhGH) juga menumpul, sehingga terjadi resistensi terhadap hormon pertumbuhan endogen dan rhGH. Selain itu pada keadaan asidosis, katabolisme protein akan meningkat disertai peningkatan pengeluaran kalsium dari tulang dan penurunan sintesis albumin.

b. Terapi hormon pertumbuhan (*growth hormone*) perlu dipertimbangkan pada anak dengan PGK derajat 2-5 dan 5D, perawakan pendek, dan berpotensi mengalami gagal tumbuh. Hormon pertumbuhan IGF-1 merupakan regulator penting untuk pertumbuhan dan metabolisme. Gangguan hormon ini menyebabkan resistensi terhadap hormon pertumbuhan, termasuk penurunan ekspresi reseptor hormon pertumbuhan, penurunan produksi IGF-1, dan aktivitas IGF dengan cara menghambat *IGF binding protein*. Terapi rhGH secara teratur dapat memperbaiki kecepatan pertumbuhan pada anak dengan PGK.

### 3. Terapi nutrisi

Pasien PGK memerlukan nutrisi yang adekuat, intervensi nutrisi dilakukan pada anak PGK yang disertai:

- Gangguan kemampuan untuk menerima atau menoleransi asupan oral.
- Peningkatan kebutuhan metabolik.
- Toleransi tidak adekuat terhadap makanan.

- d. Kekurangan berat badan lebih dari 10% berat badan ideal.
- e. Indeks massa tubuh kurang dari persentil 5 atau lebih dari persentil 85 untuk tinggi badan menurut umur.
- f. Kenaikan berat badan yang tidak adekuat dan perawakan pendek.
- g. Abnormalitas nutrisi yang berhubungan dengan gangguan biokimiawi.

#### 4. Terapi kebutuhan energi

Penyebab gangguan asupan kalori pada pasien PGK adalah penurunan selera makan dan muntah. Angka kematian PGK lebih tinggi pada anak dengan indeks massa tubuh di bawah atau di atas nilai normal. Faktor penyebab gangguan selera makan pada pasien PGK antara lain:

- a. Pada anak dengan poliuria, rasa haus lebih nyata dibanding rasa lapar .
- b. Pasien lebih menyukai makanan bergaram dibandingkan makanan manis sebagai asupan energi.
- c. Akumulasi selera makan yang meregulasi sitokin dan hormon.
- d. Refluks gastroesofagus.
- e. Gangguan motilitas lambung.
- f. Pengosongan lambung terlambat.
- g. Obat-obatan.

Pada anak dengan PGK derajat 2-5 dan 5D, rekomendasi kebutuhan energi adalah sebagai berikut:

- a. Kebutuhan energi untuk anak PGK adalah 100% perkiraan energi yang dibutuhkan sesuai umur kronologis. Penyesuaian asupan energi berdasarkan respons terhadap kenaikan atau kehilangan berat badan.
- b. Tambahan nutrisi pada keadaan kurang asupan makanan dan pada anak yang tidak mampu mencapai berat badan dan pertumbuhan sesuai umur.
- c. Makanan tambahan melalui sonde apabila kebutuhan energi anak tidak terpenuhi.
- d. Mengatur keseimbangan kalori dari karbohidrat, protein, dan lemak.

Ketidakseimbangan kalori dari makronutrien meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler, obesitas, dan diabetes. Dislipidemia aterosklerotik terjadi pada PGK derajat tiga akibat gangguan fungsi ginjal. Karena itu, pada anak PGK dengan risiko kelebihan berat badan dan obesitas, perlu dilakukan perubahan diet dan pola hidup untuk mengontrol berat badan. Penyakit kardiovaskuler merupakan

penyebab 25% kematian dan kesakitan pada anak PGK.

Distribusi kebutuhan makronutrien pada anak PGK dapat dilihat pada tabel 3.

## **5. Vitamin dan mineral**

Pasien PGK dengan terapi dialisis mempunyai risiko kekurangan vitamin dan mineral akibat gangguan metabolisme ginjal, kurangnya asupan makanan atau penyerapan makanan, dan kehilangan akibat proses dialisis. Rekomendasi terapi vitamin dan mineral pada pasien PGK adalah:

a. Pemberian makanan yang mengandung

sekurang-kurangnya 100% vitamin B1 (tiamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), B5 (asam pantotenat), B6 (piridoksin), B8 (biotin), B12 (kobalamin), vitamin C, vitamin A (retinol), vitamin E (alfa tokoferol), vitamin K, asam folat, tembaga, dan zink.

b. Pemberian vitamin larut dalam air, kecuali pada anak yang masih memiliki selera makan yang baik terhadap berbagai jenis makanan.

## **6. Kebutuhan protein**

Modifikasi kebutuhan protein diperlukan pada anak dengan proteinuria yang menderita obesitas atau malnutrisi, selama dan sesudah episode peritonitis, atau selama proses penyembuhan penyakit.

Rekomendasi pemberian protein pada anak dengan PGK derajat 3-5 adalah sebagai berikut (tabel 5):

- a. PGK derajat 3: 100%-140% kebutuhan harian berdasarkan berat badan ideal.
- b. PGK derajat 4-5: 100%-120% kebutuhan

harian berdasarkan berat badan ideal.

c. PGK derajat 5D: 100% kebutuhan harian berdasarkan berat badan ideal ditambah protein dan asam amino yang diperbolehkan.

Suplemen protein diperlukan untuk meningkatkan asupan makanan yang tidak adekuat. Tanda-tanda kurang adekuatnya asupan protein:

1. Kadar nitrogen urea serum rendah dan abnormal.
2. Proses katabolisme protein pada remaja dalam terapi hemodialisis.
3. Catatan harian diet menunjukkan kurangnya asupan protein.

Strategi pemberian asupan protein:

1. Tambahkan protein pada ASI pompa, susu formula, atau makanan tambahan.
2. Tambahkan daging cincang, ayam, ikan, telur, tahu atau bubuk susu skim pada sup atau pasta.
3. Pemberian cairan oral yang mengandung protein.

## **7. Kesehatan tulang**

Untuk mempertahankan kesehatan tulang, diperlukan pengaturan keseimbangan kalsium, vitamin D, dan fosfor.

### **a. Kalsium**

Kurangnya asupan kalsium menyebabkan gangguan mineralisasi tulang. Kelebihan kalsium berhubungan dengan morbiditas vaskuler yang berat dan kalsifikasi jaringan lunak. Beberapa cara untuk meningkatkan asupan kalsium oral adalah:

1. Meningkatkan konsumsi makanan yang mengandung kalsium.
2. Memberikan suplemen kalsium.
3. Penggunaan pengikat fosfor yang mengandung kalsium dalam terapi hiperfosfatemia.
4. Memberikan suplemen vitamin D.

Rekomendasi pemberian kalsium adalah 100%-200% kebutuhan sehari sesuai umur. Untuk menghindari penumpukan kalsium, dilakukan pengurangan asupan kalsium dan pemberian pengikat fosfor.

## **b. Vitamin D**

Pada anak dengan PGK terdapat defisiensi vitamin D yang disebabkan:

1. Gaya hidup dengan aktivitas fisik rendah, sehingga anak kurang terpapar matahari.
2. Kurangnya asupan makanan kaya vitamin D.
3. Penurunan sintesis vitamin D pada kulit pasien uremia.
3. Kehilangan 2,5OH dan vitamin D pengikat protein pada pasien nefritis melalui urin.

Pasien PGK dengan kekurangan vitamin D perlu diberi vitamin D terus-menerus dengan pemantauan kadar 25-hidroksikolekalsiferol (25-[OH]-vitamin D) serum setiap tahun. Pada fase pemulihan disarankan melakukan koreksi total kalsium dan fosfor pada satu bulan pertama dan sekurang kurangnya setiap tiga bulan.

## **c. Fosfor**

Pasien PGK dianjurkan untuk menghindari konsentrasi fosfor serum di atas atau di bawah nilai normal. Restriksi fosfat

bermanfaat mencegah dan menangani hiperparatiroidisme serta aman untuk pertumbuhan, nutrisi, dan mineralisasi tulang. Rekomendasi asupan fosfor di bawah atau sama dengan 100% kebutuhan sehari sesuai umur jika konsentrasi hormon paratiroid (*parathyroid hormone*, PTH) serum di atas target derajat PGK dan jika konsentrasi fosfor berada dalam batas normal.

Pada PGK dengan konsentrasi PTH serum di atas target untuk derajat PGK tertentu dan konsentrasi fosfor serum di atas normal, direkomendasikan menurunkan asupan fosfor sekitar 80% kebutuhan sehari sesuai umur. Setelah restriksi fosfor, konsentrasi fosfor serum perlu dipantau sekurangnya setiap tiga bulan pada anak dengan PGK derajat 3 dan 4, dan setiap bulan pada anak dengan PGK derajat 5 dan 5D.

## **8. Kebutuhan cairan dan elektrolit**

Kebutuhan cairan dan elektrolit setiap anak bervariasi tergantung penyakit primer ginjal dan derajat penurunan fungsi ginjal.

### **a. Cairan**

Pada anak pengidap PGK derajat 3-5 dengan oliguria, disarankan mengurangi asupan cairan.

### **b. Natrium**

Pada anak PGK dan poliuria, disarankan pemberian suplemen natrium untuk menghindari penurunan volume intravaskular kronik dan membantu pertumbuhan optimal. Anak dengan uropati obstruktif atau displasia ginjal dengan poliuria, polidipsia, dan *salt wasting* memerlukan tambahan natrium. Restriksi asupan natrium disarankan pada anak PGK yang prehipertensi atau hipertensi karena dapat menyebabkan ensefalopati hipertensi atau kejang.

Beberapa cara menurunkan asupan natrium:

1. Lebih banyak mengonsumsi makanan segar dibandingkan makanan kaleng,
2. Perhatian pada makanan yang mengandung lebih dari 170-280 mg natrium.
3. Mengurangi tambahan garam pada makanan.
4. Meminimalkan asupan makanan siap saji.

### **c. Kalium**

Pada anak PGK yang memiliki risiko



hiperkalemia, asupan kalium perlu dibatasi. Penurunan asupan kalium dapat dilakukan dengan mengurangi konsumsi makanan pisang, jeruk, kentang, tomat, coklat, dan dengan menghindari garam mengandung kalium.

## **9. Anemia**

Anemia renal merupakan komplikasi yang sering ditemukan dan disebabkan oleh ketidakmampuan ginjal untuk mensekresi hormon eritropoietin, umur eritrosit yang memendek, terdapat inhibitor eritropoiesis, defisiensi besi dan asam folat, malnutrisi, osteodistrofi ginjal, hiperparatiroidisme,

defisiensi besi akut maupun kronik yang menghambat sekresi eritropoietin (EPO), toksisitas aluminium, dan perdarahan.

Evaluasi anemia renal harus dimulai pada PGK dengan pemeriksaan darah tepi untuk melihat indeks sel darah merah dan retikulositosis, kadar feritin dan transferin, serta pemeriksaan darah samar tinja. Defisiensi zat besi pada PGK disebabkan asupan zat besi yang tidak adekuat, kehilangan darah saat hemodialisis, perdarahan saluran cerna, atau iatrogenik karena pengambilan darah yang terlalu sering untuk pemeriksaan diagnostik. Selain itu dapat disebabkan oleh absorpsi zat besi di usus

yang tidak adekuat, inhibisi pelepasan besi dari makrofag, atau peningkatan kebutuhan zat besi selama pemberian *recombinant eritropoietin* (rhEPO).

## **SIMPULAN**

Tujuan terapi nutrisi pada anak dengan PGK adalah tercapainya pertumbuhan dan perkembangan normal melalui pemberian nutrisi yang adekuat. Pasien PGK perlu melakukan evaluasi berkala dan melakukan modifikasi nutrisi. Terapi nutrisi memerlukan kolaborasi antara dokter spesialis anak, perawat anak, ahli gizi, dan tim ahli ginjal anak.