

PENATALAKSANAAN NUTRISI PADA PENYAKIT GINJAL KRONIK DENGAN DIALISIS

Ns. Ni Wayan Puspawati S.Kep

Pendahuluan

Gagal ginjal kronik (GGK) adalah suatu penurunan fungsi ginjal yang telah berlangsung lama dan laju filtrasi glomerular kurang dari 25 ml/menit.

Pada keadaan ini kemampuan ginjal untuk mengeluarkan hasil-hasil metabolisme tubuh telah terganggu, sehingga sisa-sisa metabolisme tersebut menumpuk dan menimbulkan gejala klinis berupa sindroma uremik. Gejala-gejala sindroma uremik ini terutama disebabkan oleh karena adanya penumpukkan sisa-sisa katabolisme protein. Gejala yang mencolok terlihat adalah gejala gastrointestinal berupa rasa mual, muntah dan kehilangan nafsu makan (anoreksia).

Masalah nutrisi merupakan komorbiditas penting pada penyakit ginjal. Dari beberapa faktor risiko yang terdapat pada Penyakit Ginjal Kronik (PGK) khususnya pasien dengan hemodialisis regular, gangguan metabolik dan nutrisi yang dikenal dengan malnutrisi energi protein (MEP) memegang peranan penting dalam perjalanan pasien PGK. Malnutrisi energi protein adalah suatu kondisi dimana terjadi kehilangan massa otot, lemak dan cadangan protein visceral yang tidak sepenuhnya disebabkan oleh asupan nutrisi yang tidak adekuat. Patogenesis MEP pada PGK bersifat multifaktorial. Prevalensi MEP ditemukan lebih rendah pada LFG yang lebih tinggi, 10-70% pada pasien hemodialisis rutin dan sebanyak 18-51% pada pasien dengan peritoneal dialysis.

Tujuan Terapi Nutrisi

Tujuan terapi nutrisi pada gagal ginjal kronik yang belum menjalani terapi ginjal pengganti adalah sebagai berikut:

- a. Mempertahankan Status Nutrisi yang Optimal
Pada penderita gagal ginjal sering terjadi keadaan malnutrisi yang akan meningkatkan mortalitas dan morbiditas .
- b. Menghambat Progresifitas Gagal Ginjal
Terbukti bahwa diet rendah protein dan fosfor dapat menghambat progresivitas gagal ginjal, mencegah hiperfosfatemi, hiperparatiroidi sekunder, hipoka/semia dan osteodistrofi renal. Diet rendah protein selain akan menurunkan kadar toksin uremik dan keluhan uremia juga akan menghambat progresivitas gagal ginjal melalui beberapa faktor diantaranya menurunkan tekanan intraglomerulus, menghambat hiperfiltrasi, hiperkatabolisme dan menghambat sistem imun.
- c. Mengurangi Akumulasi Toksin Uremik
Parameter dari sindroma uremi adalah akumulasi dari toksin uremi didalam tubuh. Limbah nitrogen ini sebagian besar berasal dari sisa katabotisme protein baik yang berasal dari diet maupun katabolisme tubuh. Pada keadaan

normal limbah nitrogen akan diekskresi oleh ginjal. Bila fungsi ginjal menurun maka akan terjadi retensi dari produk nitrogen dengan manifestasi klinis sebagai keluhan uremia. Penatalaksanaan diet pada gagal ginjal kronik untuk mengurangi akumulasi toksin uremia dengan mengatur asupan protein sedemikian rupa sehingga tidak terjadi penimbunan toksin uremia tanpa diikuti malnutrisi.

Penilaian Nutrisi pada PGK

Penilaian status nutrisi pada pasien PGK tidak dapat menggunakan satu parameter saja, tetapi meliputi beberapa parameter.

Parameter penilaian status nutrisi meliputi:

1. Antropometri
 - Tinggi badan (TB)
 - Berat badan(BB)
 - Indeks massa tubuh (IMT)
 - Lingkar lengan atas (LLA), tebal lipatan kulit (TLK)
2. Biokimia
 - Albumin serum
 - Kolesterol total
 - Kreatinin serum
 - Transferin serum
 - Prealbumin serum
 - Bikarbonat serum
 - Status inflamasi: seperti C-reactive protein (CRP)
3. Klinis/fisik
 1. Interdialytic weight gain (IDWG)
 2. Bioelectrical Impedance Analysis (BIA)
 3. Subjective Global Assessment (SGA)
4. Riwayat makan
 - Food recall and food record Malnutrition Inflammation Score (MIS)

Penilaian status nutrisi merupakan prosedur yang sangat kompleks. Tidak ada jenis pemeriksaan golden standard yang dapat digunakan sebagai satu-satunya pemeriksaan yang dapat diandalkan dalam menilai status nutrisi pasien dialisis. Gabungan dari berbagai metode pemeriksaan meningkatkan sensitivitas hasil pemeriksaan terhadap PEW. Sehingga beberapa panel pengukuran dianjurkan, termasuk mengukur asupan energi dan protein, pengukuran massa tubuh (indeks massa tubuh) dan komposisinya, serta paling sedikit salah satu pemeriksaan darah terkait status protein. Indikator malnutrisi adalah: SGA (B) dan (C), albumin serum <3,8 g/dl, kreatinin serum < 10 mg/dl, IMT <20 kg/m², kolesterol <147 mg/dl, prealbumin serum < 30 mg/dl.¹

Inisiasi Diit Rendah Protein Pada PGK

Kapan kita memulai diit rendah protein pada PGK sampai saat ini masih diperdebatkan. Batasan LFG untuk memulai diet rendah protein belum ditetapkan. Sebagian besar nefrologist menganjurkan agar diet rendah protein sudah dimulai pada saat LFG <60 ml/mnt/1.73 m (PGK stadium 3). Penurunan tersebut harus dilakukan secara progresif berdasarkan stadium PGK dan banyaknya intake protein dari setiap pasien. Tabel berikut ini adalah rekomendasi intake protein pada PGK.²

Tabel 1. Rekomendasi Intake Protein pada Pasien PGK^{2,3}

Stadium PGK	LFG	Asupan Protein g/kg/hr	Note
1	≥90	Normal 1.2-1.0	Garam, lemak, energy, serat
2	89-60	Normal 1.2-1.0	Garam, lemak, energy, serat
3a	59-45	rendah-normal 0.8	Garam, lemak, energy, serat
3b	44-30	Rendah protein : 0.7-0.6	Garam, lemak, energy, serat, waspadai fosfat
4	29-15	Rendah protein : 0.7-0.6	Garam, lemak, energy, serat, waspadai fosfat ketoanalogue
5	<15	<0.6 Rendah protein :maks. 0.6 0.3-0.6	Garam, lemak, energy, serat, waspadai fosfat ketoanalogue

Pada pasien PGK nutrisi selain intake protein perlu juga diperhatikan asupan kalori dll seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2. Berikut adalah rekomendasi nutrisi harian pada pasien CKD stadium 1-5.¹

Nutrient	Stadium 1-4	Hemodialisis	Peritoneal Dialisis
Protein	LFG >30 mL/min/1.73 m ² : ≥0.8 g/kg/hari LFG 15-29 mL/min/1.73 m ² : 0.6-0.75 g/kg/hari Sindrom Nefrotik: 0.8-1.0 g/kg/hari	≥1.2 g/kg/hari dengan paling sedikit 50% HBV	≥1.2-1.3 g/kg/hari paling sedikit 50% HBV
Energi (jika pasien <90% atau >115% dari rata-rata BB standar, gunakan aBWef)	35-40 kkal/kg, tergantung status nutrisi dan faktor stres	≥60 tahun: 30-35 kkal/kg <60 tahun : 35 kkal/kg	≥60 tahun : 30-35 kkal/kg termasuk kalori dialisat <60 tahun: 35 kkal/kg termasuk kalori dialisat
Fosfat	10-20 mg/g protein atau 600-800 mg/hari	900 mg/hari atau or <17 mg/kg/hari	900 mg/hari atau <17 mg/kg/hari
Sodium	Bervariasi menurut penyebab CKD; biasanya "no added salt" (i.e., 2-4 g/hari)	2000-3000 mg/hari (88-130 mmol/hari)	Tergantung pemeriksaan fisik CAPD dan APD, 3000-4000 mg/hari (130-175 mmol/hari)
Potassium	Biasanya tidak dilarang sampai LFG <10 mL/min/1.73 m ²	40 mg/kg atau kira-kira 2000-3000 mg/hari (50-80 mmol/hari)	Tidak dilarang pada CAPD and APD: kira-kira 3000-4000 mg/hari (80-105 mmol/hari) kecuali serum level meningkat atau menurun

Nutrient	Stadium 1-4	Hemodialisis	Peritoneal Dialisis
Cairan	Berdasarkan status klinis	500-1000 mL/hari ditambah jumlah urin perhari	CAPD dan APD, kira-kira 2000-3000 mL/hari berdasarkan status klinis; tidak dilarang jika BB dan TD terkontrol dan sisa fungsi ginjal 2-3 L/hari
Calcium	800 mg/hari atau bila perlu untuk menjaga target level serum	Sama seperti CKD stadium 1-4	Sama seperti CKD stadium 1-4
Vitamins and minerals	RDA untuk vitamin B complex dan C; zinc, iron, calcium, and vitamin D	Vitamin C, 60-100 mg; vitamin B ₆ , 5-10 mg; folic acid, 0.8-1 mg; DRI for others; individualize zinc, calcium, iron, and vitamin D	Sama seperti hemodialysis

aBWef, Adjusted edema-free body weight; APD, automated peritoneal dialysis; CAPD, continuous ambulatory peritoneal dialysis; CKD, chronic kidney disease; DRI, dietary reference intake; LFG : Laju Filtrasi GLomerulus; HBV, high biologic value; NAS, no added salt; RDA, recommended dietary allowance.

Terapi Nutrisi Pada Dialisis

Proses uremik memberikan gejala utama anoreksia dan mual. Dapat dipahami gejala pertama dan utama pasien gagal ginjal yang muncul adalah malnutrisi. Walaupun pasien telah menjalani hemodialisis dengan diet yang tidak dibatasi, malnutrisi masih merupakan masalah utama pada pasien dengan hemodialisis kronik. Sebanyak 20-60% pasien yang menjalani hemodialisis mengalami malnutrisi. Studi lain menyebutkan prevalensi malnutrisi pada pasien HD sebesar 23-76%. Etiologi malnutrisi pada pasien dialisis bersifat multifaktorial dan berkaitan dengan faktor-faktor umur, faktor komorbid dan kualitas terapi dialisis.

Aktivitas penyakit ginjal pada dasarnya menyebabkan hiperfiltrasi glomerulus, hipertensi, akumulasi toksin eksogen, katabolisme protein dan akumulasi uremia toksin. Selain itu gangguan metabolisme akibat sindrom uremia mengakibatkan asidosis hiperurikemia dan hipokalsemia, hiperparatiroidisme. Diet dengan asupan protein yang tinggi menyebabkan perubahan hemodinamik glomerulus, seperti meningkatnya laju filtrasi glomerulus, dengan meningkatnya aliran plasma ginjal yang ditandai dengan meningkatnya volume dan berat ginjal. Kondisi ini akan meningkatkan beban nefron dan menurunkan kelangsungan hidup nefron dan mempercepat kehilangan nefron tersisa. Kondisi ini akan mempercepat penurunan fungsi ginjal. Modifikasi diet pada pasien PGK fase pradialisis dapat dibagi menjadi: 1) diet protein sangat rendah, kurang dari 0,3 g/kg BB/hari; 2) diet protein rendah, 0,6-0,8 g/kg BB/hari, dan 3) diet protein normal, 1-1,2 g/kg BB/hari. Pada berbagai studi prospektif diet protein sangat rendah secara nyata dapat menurunkan progresifitas penyakit ginjal kronik, namun risiko malnutrisi meningkat pada pasien. Pada kondisi ini suplementasi asam keto, dapat mengatasi malnutrisi. Di pihak lain diet protein normal mengakibatkan akumulasi bahan buangan nitrogen sehingga meningkatkan gejala uremia dan anoreksia.

Pada pasien gagal ginjal dengan hemodialisis reguler, maka fungsi ginjal telah digantikan dengan ginjal buatan atau dialiser. Disamping itu terjadi kehilangan asam amino ke dalam cairan dialisat melalui membran dialiser. Nutrisi pada pasien dengan hemodialisis seyogyanya mengandung protein tinggi dan rendah natrium, kalium, fosfat. Asupan cairan harus dibatasi, terutama bila pasien telah mengalami anuria. Kebutuhan protein pada pasien yang menjalani dialisis reguler dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berhubungan dengan proses dialisis itu sendiri seperti tipe dari membran dialiser (*biocompatible* atau *incompatible*) dan dialisis yang di reuse. Rata-rata kehilangan asam amino pada satu sesi HD adalah 7,2 gram bila menggunakan membrane selulosa tradisional; 6,1 gram bila menggunakan membran *lowflux polymethylmethacrylate* dan 8,0 gram bila menggunakan membran *polysulfone highflux*. Pada pasien yang menjalani CAPD terjadi kehilangan protein 5 - 12 gram perhari. Faktor lain yang menentukan dalam kebutuhan protein adalah perubahan dalam metabolisme asam amino dan absorpsi di usus, kondisi asidosis metabolik yang sering terjadi pada pasien dialisis juga menyebabkan katabolisme pada otot. Faktor-faktor tersebut menyebabkan tingginya kebutuhan protein pada pasien dialisis, sehingga direkomendasikan intake protein pada pasien dialisis adalah 1,2-1,3 g per kilogram berat badan perhari.

Tujuan penatalaksanaan nutrisi pada pasien dialisis adalah mengurangi akumulasi toksin uremik, cairan dan elektrolit di luar waktu dialisis, memperbaiki status nutrisi, mencegah defisiensi protein, asam amino dan vitamin.

Pada pasien yang menjalani dialisis baik hemodialisis maupun peritoneal dialisis sangat penting mendapat asupan protein dan nutrisi yang memadai untuk mencegah malnutrisi. Asupan kalori harian diperlukan untuk mempertahankan status nutrisi dan mencegah katabolisme. Pasien yang menjalani dialisis tetap harus membatasi intake garam, kalium dan posfor. Terapi dialisis tidak dapat secara efektif mengeluarkan fosfor, sehingga untuk mengendalikan kadar fosfor darah perlu membatasi asupan fosfor. Obat pengikat fosfat dalam bentuk tablet perlu diberikan, dan penting dijelaskan bahwa obat ini harus dikunyah saat makan, Obat ini dibagi menjadi tablet mengandung kalsium seperti kalsium karbonat atau kalsium asetat, atau mengandung aluminium; dan tablet yang tidak mengandung kalsium seperti sevelamer.

Pada pasien hemodialisis reguler jumlah urin menurun, kadang-kadang tanpa produksi urine. Pada pasien seperti ini perlu restriksi cairan yang ketat. Anjuran asupan cairan harian didasarkan jumlah urin yang dihasilkan selama 24 jam dan peningkatan berat badan selama periode dialisis. Pertimbangan lainnya yang perlu diperhatikan adalah banyaknya retensi cairan badan; kandungan natrium pada diet; adanya gagal jantung kongestif. Pasien dengan penyakit ginjal cenderung mengalami penyakit jantung, sehingga perlu menjalani diet rendah lemak.

Pasien yang menjalani dialisis memerlukan suplemen vitamin. Diet saja umumnya tidak dapat memenuhi kebutuhan vitamin yang larut dalam air (A, D, E, dan K). Pemberian suplemen vitamin D tergantung kadar kalsium, fosfor dan hormon paratiroid (10) Asupan vitamin larut dalam air (B dan C), biasanya kurang cukup, selain karena restriksi bahan makanan yang banyak mengandung vitamin ini, juga hilang selama terapi dialisis.

Semua pasien dengan dialisis hendaknya diberikan suplemen vitan B dan C. Suplemen besi diberikan untuk mencegah anemia defisiensi besi dan memulai terapi hormon eritropoietin. Bila terjadi kekurangan besi, terapi besi dapat diberikan secara intravena selama sesi dialisis. Pasien yang menjalani CAPD membutuhkan protein dan kalium yang lebih tinggi lagi karena banyak protein maupun K hilang melalui cairan peritoneal dialisis yang terbuang. Pasien dengan dialisis peritoneal kurang memerlukan restriksi air, natrium dan kalium, karena terapi dialisis dilakukan setiap hari dan asupan komponen makanan ini disesuaikan secara individual.

Kondisi pasien yang menjalani dialisis biasanya memiliki nafsu makan yang menurun sehingga lebih menyulitkan lagi penatalaksanaan nutrisi pada pasien dialisis. Pada kondisi seperti ini diperlukan terapi nutrisi saat dialisis yaitu *intradialytic nutrition support*.⁵

Intradialytic nutrition support.

Pada penatalaksanaan malnutrisi pasien dengan dialisis regular kadang-kadang diperlukan terapi nutrisi intravena maupun intraperitoneal. Pada pasien dengan HD regular, asam amino, karbohidrat dan fat dapat diinfuskan langsung ke *venous chamber* dari sirkuit HD. Terapi ini kita kenal dengan *intradialytic parenteral nutrition* (IDPN). Formula yang diberikan sedikit mengandung glukosa dan tidak mengandung asam lemak. Pada pasien yang menggunakan CAPD, dialisat yang mengandung dekstrose ditambahkan dengan asam amino. Terapi ini kita kenal dengan *intraperitoneal nutrition* (IPN). Apakah IDPN atau IPN bisa mengatasi masalah nutrisi secara keseluruhan masih memerlukan penelitian lebih lanjut. Terapi IPN dan IDPN sebagai intervensi terhadap malnutrisi dan hipoalbuminemia dipertimbangkan bila terdapat kondisi *protein malnutrition* dan *atacalori malnutrition*.⁵

Cara Agar Diet Berlangsung Efektif

1. Kenali kondisi penyakit dan terapi yang dijalani. Pola diet belum tentu sama pada setiap pasien hemodialisis.
2. Sesuaikan aturan diet bagi penderita gagal ginjal dengan sisa fungsi ginjal dan ukuran tubuh (tinggi maupun berat badan).
3. Bisa saja pasien kehilangan selera makan. Sangat penting dijaga selera makannya. Sajikan makanan kesukaan pasien tetapi masih dalam batas diet yang ditetapkan.

Beberapa Hal Yang Harus Diperhatikan Pada Diet Pasien Hemodialisis

1. Diet Rendah Kalium (Potassium) Dan Natrium (Sodium)

Natrium banyak terkandung dalam garam dapur (natrium klorida), sedangkan kalium banyak pada buah dan sayur. Bagi penderita gagal ginjal, hindari makanan yang mengandung natrium tinggi. Nilai normal natrium adalah 135 - 145 mmol/L dan kalium 3.5-5.5 mmol/L. Kalium adalah mineral yang ada dalam makanan. Kalium memiliki peran penting dalam aktivitas otot polos (terutama otot jantung) dan sel saraf. Ginjal normal akan membuang kelebihan kalium, namun pada pasien, kemampuan tersebut

menurun, sehingga dapat terjadi akumulasi/ penimbunan kalium dalam darah. Biasanya konsentrasi kalium yang tinggi adalah lebih berbahaya daripada konsentrasi kalium yang rendah. Konsentrasi kalium darah yang lebih dari 5.5 mEq/L akan mempengaruhi sistem konduksi listrik jantung. Kadar kalium yang sangat tinggi akan membuat otot melemah, mengganggu irama jantung dan dapat menyebabkan kematian. Pilih buah/sayur yang rendah kalium.

Makanan Yang Tinggi Kalium

Makanan yang tinggi kalium antara lain :

- *Buah* :, pisang, alpukat, kurma, duku, pepaya, apricot, kismis, prune,
- *Sayuran*: petersell, daun papaya muda, bayam, bawang putih, kapri, seledri batang, kembang kol, bit, daun prei.

Kandungan kalium dalam buah dan sayur ternyata dapat dikurangi. Berikut ini caranya:

1. Kupas sayur atau buah, potong tipis, cuci dengan air mengalir.
2. Letakkan dalam mangkok, tambahkan air hangat sampai sayur atau buahterendam. Rendam minimum 2 jam sebelum dimasak
3. Buah dan sayuran dapat dilakukan dua kali perebusan, lalu air rebusan dibuang dan tiriskan. Biasakan rebus dalam air banyak, sehingga kalium terbuang.

2. Fosfor Dan Kalsium

Tubuh memerlukan keseimbangan fosfor dan kalsium, terutama untuk membangun massa tulang. Jika ginjal sudah tidak berfungsi dengan baik maka kadar fosfor naik sehingga kalsium menjadi turun. Agar aliran darah tetap stabil, pasokan kalsium diambil dari tulang sehingga massa kalsium dalam tulang menjadi berkurang. Hal ini yang menyebabkan tulang mudah retak atau patah. Jumlah fosfor yang dibutuhkan sehari 800-1.200 mg, sedangkan kalsium 1.000 mg. Agar dapat menyeimbangkan jumlah keduanya, sebaiknya perhatikan kandungannya dalam bahan makanan. Dalam darah, nilai normal phosphor: 2,5 - 4,5 mg/dl, sedangkan kalsium 8,4 - 10,2 mg/dl. Phosphor adalah mineral yang dibutuhkan tubuh untuk tulang. Jika ginjal tidak berfungsi baik, kelebihan phosphor tidak bisa dibuang. Kadar phosphor yang tinggi dapat menurunkan kadar kalsium di tulang, melepaskannya ke darah, sehingga kadar kalsium dalam darah meningkat. Ini akan menyebabkan tulang rapuh, gatal, tulang nyeri dan mata merah.

Tips Untuk Diet Phosphor:

1. Batasi makanan yang banyak mengandung fospor
2. Mengonsumsi obat pengikat phosphor/phosphate binder, Seperti kalsiumkarbonat (CaCO₃) dan Aluminium hidroksida.
3. Obat ini dikonsumsi di pertengahan makan agar efektif...!!!

Makanan Tinggi Phosphor

Makanan yang mengandung Phosphor tinggi antara lain :

- Produk susu : Susu, Keju, Yoghurt, Es krim. Produk sereal : Oatmeal, Coklat, Waffle, Roti gandum.
- Sayuran: Kacang-kacangan, Biji bunga matahari, Kedelai
- Daging, Ikan dan telur: Hati, Seafood (udang, kepiting), Kuning Telur, Sarden, Ikan Bilis.

3. Cairan

Pada pasien hemodialisis mudah terjadi penumpukan cairan yang berlebih karena fungsi ekskresi ginjal yang terganggu. Asupan cairan dalam 24 jam setara dengan urin yang dikeluarkan 24 jam ditambah 500 cc (berasal dari pengeluaran cairan dari keringat dan BAB). Ingat juga bahwa makanan berkuah tetap dihitung sebagai cairan. Tips untuk hemat air: sebaiknya mengkonsumsi obat dengan makanan.

Tips mengurangi rasa haus:

1. Kurangi konsumsi garam
2. Mengisap/mengkulum es batu.
3. Mengunyah permen karet.

Bahan-bahan yang dianjurkan untuk ditingkatkan konsumsinya

1. Protein

Protein dibutuhkan untuk membangun jaringan tubuh, seperti tulang, otot, kulit, dan rambut. Protein juga membantu tubuh melawan infeksi, menjaga kadar albumin darah tetap stabil, mempertahankan keseimbangan nitrogen, dan mengganti asam amino yang hilang saat dialisis. Kebutuhan protein bisa diperoleh dari hewani, seperti daging, ikan, ayam, telur, keju, dan susu. Selain itu, dari protein nabati, seperti tahu dan tempe. Untuk hasil yang optimal, kedua jenis protein tersebut harus dikonsumsi secara seimbang tiap hari. Asupan protein per hari yang dianjurkan adalah 1-1,5 g/kg berat badan (BB) ideal.

2. Kalori

Kebutuhan kalori (energi) per hari sekitar 35 kkal/kg BB. Beberapa makanan yang mengandung kalori tinggi, seperti mentega, nasi, lontong, mie, bihun, dan makanan yang digoreng.

3. Lemak

Kebutuhan lemak per hari adalah 10-25% dari total kebutuhan energi. Lemak yang dianjurkan untuk dikonsumsi adalah lemak tak jenuh, seperti minyak nabati, minyak jagung, dan minyak zaitun.

4. Karbohidrat

Kebutuhan karbohidrat yang dianjurkan adalah 60-75% dari total kebutuhan energi. Beberapa makanan yang mengandung karbohidrat, seperti nasi, mie, bihun, jagung, kentang, dan roti.

Perbedaan Diet ini dengan Makanan Biasa

1. Kalori harus cukup agar protein tidak dipecah menjadi energi, minimal 35Kalori/Kg berat badan/hari
2. Protein diberikan cukup, yaitu 1 - 1,2 g/Kg BB/hari, untuk memenuhi kebutuhan tubuh dan mengganti protein yang hilang pada setiap proses HD
3. Membatasi bahan makanan sumber kalium terutama bila urin kurang dari 400
4. Membatasi garam dan sumber natrium, bila ada penimbunan air dalam jaringan tubuh (oedem) dan tekanadarah tinggi.
5. Konsumsi cairan disesuaikan dengan jumlah air kemih satu hari, ditambah 500ml air (yaitu air yang keluar dari keringat dan pernafasan)
6. Vitamin dan mineral harus ditambahkan dalam bentuk suplemen karena diittidak mencukupi dan beberapa vitamin keluar pada saat proses HDml atau kalau kalium darah lebih dari 5,5 mg/liter

Bagaimana Mengatur Diet ?

1. Makanlah secara teratur, porsi kecil tapi sering 5-6 x/ sehari
2. Hidangkan makanan yang sebaik-bainya dan menarik sehingga menimbulkan selera makan
3. Pilihlah makanan sumber protein hewani sesuai jumlah yang telah ditentukan, seperti : telur, susu, daging, dsb
4. Makanan sumber proetin nabati mempunyai mutu protein yang lebih rendah dibanding protein hewani karena itu dibatasi pemakaiannya.
5. Makanan tinggi energi seperti : madu, permen, sirup dianjurkan sebagai penambah energi, tetapi tidak diberikan dekat pada waktu makan karena mengurangi nafsu makan
6. Makanan sumber kalium dibatasi, yaitu sayuran, buah-buahan, umbi-umbian, kacang-kacangan, coklat sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan kacang-kacangan, coklat sesuai dengan jumlah yang telah ditentukan
7. Menghindari makanan berjadar kalium tinggi yaitu : kacang-kacangan, bayam, pisang, air kelapa/degan, alpukat, durian, nagka, dan kembang kol
8. Bila ada oedem atau hipertensi, perlu mengurangi garam dan makanan yang diawetkan dengan garam misalnya : telur asin, ikan asin, cornet, dsb.
9. Bila jumlah air kencing sehari kurang dari normal, maka perlu membatasi cairan yang berasal dari makan an dan minuman

Bagaimana sebaiknya mempersiapkan dan mengolah makanan?

1. Semua sayuran harus dimasak dan tidak dianjurkan dimakan dalam keadaan mentah (lalapan)
2. Bila harus membatasi garam, gunakanlah lebih banyak bumbu-bumbu seperti gula dan bumbu dapur lain
3. Untuk mengurangi kadar kalium dalam bahan makanan sebaiknya dipotongpotong kecil terlebih dahulu, kemudian direndam dalam air hangat minimal selama 2 jam Air

perendaman dibuang dan bahan makanan dicuci dalam air mengalir selama beberapa menit. Setelah itu masaklah (terutama sayuran dan umbi-umbian)

4. Untuk membatasi banyaknya cairan dalam makanan masakan lebih baik dibuat dalam bentuk tidak berkuah seperti ditumis, dipanggang, dikukus, dibakar, dan digoreng.

Kendala Penyusunan Diet

Kendala-kendala dalam penyusunan diet Rendah Protein adalah sebagai berikut

1. Belum banyak produksi bahan makanan yang mengandung energi tinggi dengan protein rendah, akan tetapi bernilai biologi tinggi.
2. Komposisi bahan makanan belum semua disertai kandungan natrium dan kalium.
3. Untuk mencapai energi yang tinggi, didapat dari lemak dan karbohidrat. Sumber lemak dari minyak dan sumber karbohidrat dari gula yang terlalu banyak kemungkinan tidak dapat diterima penderita.
4. Sayur dan buah yang diberikan berlebihan dengan tujuan agar tercapai protein rendah, pada penderita hiperkalemia harus diperhitungkan.
5. Makin tinggi protein yang diberikan makin tinggi pula kandungan fosfor.

Bahan Makanan yang dianjurkan

1. Sumber protein: dipilih yang bernilai biologi tinggi seperti telur, susu, daging, ikan, ayam.
2. Sumber energi: nasi, lontong, bihun, mie, spaghetti, makaroni, jagung, makanan yang dibuat dari tepung-tepungan, roti, minyak jagung, minyak kelapa sawit, minyak kacang, minyak kacang kedele, selai/jam, madu, sirop, margarine dan mentega rendah garam, permen, dan lain-lain.
3. Sumber vitamin dan mineral: sayur dan buah yang tinggi kalium, jika penderita hiperkalemia.

Bahan makanan yang tidak dianjurkan

1. Sumber protein: Kacang-kacangan dan hasil olahannya, seperti tahu, tempe, kacang kedelai, kacang hijau, kacang tolo. Sumber protein nabati selain mempunyai nilai yang kurang, juga mengandung fosfor yang cukup tinggi.
2. Sumber Vitamin dan mineral: Sayur dan buah yang tinggi Kalium jika penderita hiperkalemia.
3. Bahan Makanan yang diawetkan: kornet, sarden, dll. Karena dalam makanan ini banyak mengandung bahan pengawet natrium.

Keberhasilan Diet

Keberhasilan terapi diet yang dibenarkan dapat dilihat dari yang berikut:

1. Terkendalinya asupan natrium, yang ditandai dengan terkontrolnya tekanan darah dan edema.
2. Cukupnya asupan kalori yang ditandai dengan tidak adanya katabolisme.

3. Asupan protein sesuai dengan anjuran yang ditandai dengan menurunnya kadar ureum di dalam darah.
4. Terkendalinya asupan katium yang ditandai dengan terkontrolnya kadar kalium di dalam darah.

Daftar Pustaka

1. Goldstein-Fuchs, D, LaPierre AM. 2014. Nutrition and Kidney Disease. In: Gilbert GJ, Weiner ME. Editors. National Kidney Foundation's Primer on Kidney Diseases. Philadelphia; Elseiver Saunderz. P:467-474.
2. PERNEFRI 2011. Konsensus Nutrisi Pada Penyakit Ginjal Kronik. Perhimpunan Nefrologi Indonesia. Jakarta
3. Rasyid H, 2014. Manfaat Diet Rendah Protein pada Penyakit Ginjal Kronik. In: Siregar P, Dharmeizar, Nainggolan G, Lydia A, Marbun MB, Hustrini M, Umami V, editors. Naskah Lengkap The 14th Jakarta Nephrology and Hypertension Course and Symposium on Hypertension. PERNEFRI; Jakarta: 35-40.
4. Aparicio M, Bellizzi V, Chauveau P, Cupisti A, Ecder T, Fouque D, Garneata L, Lin S, Mitch WE, Teplan V, Zakar G, Yu X. Ketoacid therapy in predialysis chronic kidney disease patients: final consensus. *J Renal Nutr* 2012; S22-S24.
5. Goldstein-Fuchs, D, LaPierre AM. 2014. Nutrition and Kidney Disease. In: Gilbert GJ, Weiner ME. Editors. National Kidney Foundation's Primer on Kidney Diseases. Philadelphia; Elseiver Saunderz. P:467-474.
6. Ahmad G, Seong HL, Ngo LY, Meng OL, Ghazalli R, Choon TC, et al, editors. Clinical practice guidelines: *Renal replacement therapy*. 3rd ed. Kuala Lumpur: Ministry of Health Malaysia; 2009.
7. Hakim RM, Levin N. Malnutrition in hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis*. 1993; 21:125-37.
8. K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: valuation, Classification, and Stratification, 2007
9. K/DOQI Nutrition in chronic renal failure. *Am J Kidney Dis*. 2000; 6 (Suppl 2): 1-140.
10. Konsensus Nutrisi pada Penyakit Ginjal Kronik. Perhimpunan Nefrologi Indonesia. 2011