

VITAMIN DAN MINERAL

Oleh:
Isnaini

VITAMIN

Vitamin dibagi menjadi 2 golongan:

- ▣ Larut lemak : vit A, D, E dan K
- ▣ Larut air : vit B kompleks dan vit C

Tiamin (vitamin B1)

Sumber Utama:

ragi kering, gandum, daging (terutama babi & hati), kacang-kacangan, tanaman polong, kentang

Defisiensi:

- ▣ penyakit beri-beri
- ▣ Pada sistem saraf :neuritis
- ▣ Pada kardiovaskuler :insufisiensi jantung.
- ▣ Pada saluran cerna :konstipasi dan nafsu makan berkurang.

Kebutuhan sehari

- ▣ Min 0,3 mg/1000 kkal, AKG di Indonesia 0,3-0,4 mg/hari untuk bayi; 1,0 mg/hari untuk orang dewasa dan 1,2 mg/hari untuk wanita hamil.

Farmakokinetik

- ▣ Parenteral, absorpsinya cepat dan sempurna.
- ▣ per oral maksimum 8-15 mg/hr dgn pemberian oral 40 mg.
- ▣ satu hari 1 mg degradasi di jaringan tubuh.

Lanjutan Tiamin

Efek samping

- ❑ Rx anafilaktoid setelah pemberian IV dosis besar.

Sediaan

- ❑ Tiamin HCl (vit B1, aneurin HCl) tablet 5-500 mg, larutan steril 100-200 mg (parenteral) dan eliksir 2-25 mg/ml.
- ❑ dosis 2-5 mg/hari (pencegahan) dan 5-10 mg tiga kali sehari (pengobatan)

Indikasi

- ❑ Neuritis alkoholik
- ❑ Wanita hamil yang kurang gizi
- ❑ Penderita emesis gravidarum

Riboflavin (vitamin B2)

Sumber Utama:

susu, keju, hati, daging, telur, gandum

Defisiensi

- ❑ Gejala sakit tenggorokan dan radang di sudut mulut (stomatitis angularis), keilosis, glositis, lidah berwarna merah dan licin.

Kebutuhan sehari

- ❑ Minimum 0,3 mg/1000 kcal.

Farmakokinetik

- ❑ Oral atau parenteral diabsorpsi & distribusi baik

Indikasi

- ❑ Pencegahan & terapi defisiensi vit B2
- ❑ Dosis 5-10 mg/hari.

Asam Nikotinat (Niasin)

Sumber Utama:

- ▣ ragi kering, hati, daging, ikan, tanaman polong, gandum

Defisiensi

- ▣ Terjadi pellagra (kelainan pada kulit, saluran cerna, & SSP)

Kebutuhan sehari

- ▣ Min 4,4 mg/1000 kcal, dewasa min 13 mg.

Lanjutan niasin

Farmakokinetik

- ▣ Mudah diabsorpsi.
- ▣ Ekskresi urin, bentuk utuh & metabolitnya.

Sediaan dan posologi

- ▣ Tablet niasin 25-750 mg. Injeksi 50 atau 100 mg niasin/ml.
- ▣ Tablet niasinamid 50-1000 mg, dan injeksi 100 mg/ml.
- ▣ Pengobatan pellagra akut dosis oral 50 mg ad 10 kali sehari, atau 25 mg niasin 2-3 kali sehari secara intravena.

Piridoksin (vitamin B6)

Sumber Utama:

- ▣ Ragi kering, hati, daging, gandum, ikan, tanaman polong

Defisiensi

- Kulit dermatitis seboroik & radang selaput lendir, mulut dan lidah
- Kelainan SSP ad kejang
- Gangguan sistem eritropoietik : anemia hipokrom mikrositik

Kebutuhan sehari

- ▣ 2 mg/100 mg protein

Lanjutan piridoksin

Farmakokinetik

- ▣ Piridoksin, piridoksal dan piridoksamin mudah diabsorpsi.
- ▣ Ekskresi melalui urin dalam bentuk 4-asam piridoksat dan piridoksal.

Efek samping

- ▣ neuropati sensorik atau sindrom neuropati (50 mg-2 g per hari jangka panjang)

Sediaan dan indikasi

- ▣ Tablet 10-100 mg dan injeksi 100 mg/ml.
- ▣ Mencegah atau mengobati neuritis perifer krn obat (isoniazid).

Asam pantotenat

Sumber Utama:

- ▣ hati, ragi, sayuran

Kebutuhan sehari

- ▣ Kebutuhan sehari 5-10 mg.

Farmakokinetik

- ▣ oral, absorpsi baik & distribusi ke seluruh tubuh kadar 2-45 mcg/g.
- ▣ Ekskresi bentuk utuh 70% urin & 30% tinja.

Sediaan

- ▣ Ca-pantotenat 10 atau 30 mg & injeksi 50 mg/ml.

Biotin

Sumber Utama:

- ▣ hati, ginjal, kuning telur, ragi, bunga kol, kacang-kacangan, tanaman polong

Defisiensi

- ▣ dermatitis, sakit otot, rasa lemah, anoreksia, anemia ringan.

Fungsi: koenzim pada reaksi karboksilasi.

Kebutuhan: sehari berkisar antara 150-300 µg.

Kolin

Fungsinya:

- ▣ Sebagai prekursor asetilkolin.
- ▣ metabolisme lemak, berkhasiat lipotropik untuk seperti sirosis hepatis, hepatitis.
- ▣ Metabolisme intermedier, donor metil untuk pembentukan asam amino esensial.

Kebutuhan

- ▣ Kebutuhan sehari-hari belum dapat ditentukan, dalam makanan rata-rata 500-900 mg.
- ▣ per oral LD50 200-400 g.

VITAMIN C (ASAM ASKORBAT)

Fungsi:

- ▣ koenzim, reduktor dan antioksidan.

Defisiensi

- ▣ Gejala awal malaise, mudah tersinggung, gangguan emosi, artralgia, hiperkeratosis folikel rambut, perdarahan hidung dan petekie.
- ▣ Skorbut (vit C leukosit & trombosit < 2 mg/dl & setelah diet tanpa vit C 3-5 bulan)
- ▣ Orang tua, alkoholisme, penderita penyakit menahun sangat peka terhadap timbulnya skorbut.

Farmakokinetik

- ▣ Mudah diabsorpsi
- ▣ Ekskresi melalui urine bentuk utuh dan garam sulfat terjadi jika kadar >1,4 mg%.

Kebutuhan sehari

- ▣ 35 mg unt bayi
- ▣ 60 mg pada dewasa.
- ▣ Meningkatkan 300-500% pada penyakit infeksi, tuberkulosis, tukak peptik, penyakit neoplasma, pasca bedah atau trauma, pada hipertiroid, kehamilan dan laktasi.
- ▣ Kehamilan & laktasi diperlukan tambahan 10-25 mg/hari.

Efek samping

- ▣ > 1 g/hari diare & meningkatkan bahaya terbentuknya batu ginjal

Sediaan dan indikasi

- ▣ Tablet & larutan 50-1500 mg.
- ▣ Injeksi 100-500 mg.
- ▣ Untuk pencegahan dan pengobatan skorbut.

VITAMIN A

Sumber Utama:

- ▣ Sebagai vit. A: minyak hati ikan, hati sapi, kuning telur, mentega, krim
- ▣ Sebagai karoten (diubah menjadi vit. A dalam usus): Sayuran berdaun hijau, sayuran & buah berwarna kuning, minyak palem merah

Farmakodinamik

- ▣ Regenerasi pigmen retina mata dalam proses adaptasi gelap.
- ▣ Retinol berperan pada fungsi & struktur sel epitel
- ▣ Untuk pertumbuhan tulang, alat reproduksi dan perkembangan embrio.

Defisiensi Vit. A

- ▣ Terjadi bila :
 1. kesanggupan tubuh untuk menyimpan terganggu (sirosis hati)
 2. ada defisiensi protein (transport)
 3. absorpsi di usus terganggu
 4. asupan kurang.
- ▣ Gejala :buta senja. .
- ▣ Lebih berat xeroftalmia, bercak Bitot, keratomalasia, dan kebutaan.

Lanjutan Vit. A

Hipervitaminosis A

- ▣ Penggunaan > 700-3000 IU/kg/hari (beberapa bln - th)
- ▣ kerusakan hati krn dosis AKG dewasa selama beberapa thn pada anak & dosis 5 kali AKG selama 7-10 tahun pada orang dewasa.
- ▣ sakit kepala, pengelupasan kulit, pembesaran hati & limfa, penebalan tulang & nyeri sendi

Kebutuhan manusia

- ▣ wanita 500 RE dan pria 600 RE.
- ▣ Dosis karoten 2 kali dosis vit A.

Lanjutan Vitamin A:

Farmakokinetik

- ▣ Absorpsi sempurna & tmax plasma 4 jam
- ▣ disimpan di hati sbg palmitat, jumlah kecil pada ginjal, adrenal, paru, lemak intraperitoneal dan retina.

Indikasi

- ▣ pencegahan dan pengobatan defisiensi.
- ▣ Retinol 20.000 IU/hr 1/2 bln pada bayi/anak sehat dgn mak. baik → gejala keracunan.
- ▣ defisiensi anak : injeksi 100.000 IU single dose & dilanjutkan oral. Tambahan suntikan 20.000 IU/mgg dianjurkan.
- ▣ Vit E + vit A ↑ efektivitas vit A & mencegah hipervitaminosis A.
- ▣ pengobatan akne, psoriasis, dan iktiosis.

VITAMIN D

- ▣ Mencegah & mengobati rickets (dicegah/diobati dng minyak ikan atau sinar matahari).

Sumber Utama:



- ▣ sebagai vit.d2(ergokalsiferol): ragi, susu
- ▣ sebagai vit.d3 (kolekalsiferol): minyak hati ikan, kuning telur, susu, terbentuk di kulit jika terpapar oleh sinar matahari (sinar ultraviolet)

Farmakodinamik

- ▣ Pengatur homeostatik kalsium plasma.
- ▣ Meningkatkan absorpsi kalsium dan fosfat melalui usus halus.
- ▣ Pengaturan kadar kalsium plasma dipengaruhi juga oleh hormon paratiroid (HPT) dan kalsitonin.

Lanjutan vitamin D

Defisiensi

- ▣  kadar Ca plasma, merangsang sekr HPT,  reabsorpsi tulang
- ▣ Pada bayi & anak mengakibatkan penyakit rakitis.
- ▣ Berkurangnya kalsifikasi menyebabkan deformitas tulang seperti kifosis, skoliosis, tulang tasbeh pada dada, kraniotabes pada anak < 1 th dan genu varus atau genu valgus pada anak yang sudah dapat berjalan.

Lanjutan vitamin D

Hipervitaminosis D

- ▣ Hiperkalsemia, kalsifikasi ektopik pada jaringan lunak (ginjal, pembuluh darah, jantung dan paru), anoreksia, mual, diare, sakit kepala, hipertensi dan hiperkolesterolemia.

Kebutuhan sehari

- ▣ 400 unit/hari.

Lanjutan vitamin D

Farmakokinetik

- ▣ Absorpsi cukup baik. Vitamin D₃ diabsorpsi lebih cepat dan sempurna. Gangguan fungsi hati, kandung empedu dan saluran cerna seperti steatore akan mengganggu absorpsi vitamin D.
- ▣ Disimpan dalam bentuk inert, aktif dgn metabolisme di ginjal & hati.
- ▣ Ekskresi melalui empedu & jumlah kecil di urine.

Lanjutan vitamin D

Sediaan dan indikasi

- ▣ Pencegahan dan pengobatan rakitis
- ▣ Untuk osteomalasia, hipoparatiroidisme dan tetani infantil, & pada psoriasis, artritis, dan *hay fever*.
- ▣ Pada rakitis, dosis 1.000 unit/hr mengembalikan kadar kalsium & fosfat plasma menjadi normal setelah ± 10 hari, hasil pemeriksaan radiologik akan menunjukkan penyembuhan dlm waktu 3 minggu.

Lanjutan vitamin D

- ▣ Hipoparatiroidisme 50.000-250.000 unit (dosis penunjang).
- ▣ Tambahan pada masa hamil, laktasi & orang tua agar asupan per hari 400 IU.
- ▣ Bayi prematur / bayi yang mendapat ASI dlm jumlah tidak cukup diperlukan dosis pencegahan 400 IU/hari.
- ▣ Bayi yg kemungkinan besar mengalami rakitis (sindrom malabsorpsi, lahir dari ibu yang defisiensi) 30.000 IU/hari.

VITAMIN E

Sumber Utama:

- ▣ minyak sayur, benih gandum, sayuran berdaun, kuning telur, margarin, tanaman polong, susu, daging, buah-buahan

Farmakodinamik

- ▣ Antioksidan
- ▣ Akibat kekurangan :pecahnya sel darah merah, kerusakan saraf
- ▣ Defisiensi tjd krn gangguan absorpsi (steatore, obstruksi biliaris dan penyakit pankreas).
- ▣ Bayi prematur dgn makanan kaya asam lemak tidak jenuh ganda dan kurang vit E akan mengalami lesi kulit, anemia hemolitik dan udem.

Larutan Vitamin E

Kebutuhan sehari

- ▣ 10-30 mg

Farmakokinetik

- ▣ Absorpsi baik.
- ▣ Darah terikat dgn beta-lipoprotein & didistribusi ke semua jaringan.
- ▣ Ekskresi lambat ke dalam empedu, sisanya diekskresi melalui urine sbg glukuronida dari asam tokoferonat atau metabolit lain.

Larutan Vitamin E

Sediaan dan indikasi

- ▣ Bentuk *d* atau campuran *d* dan *l* isomer dari tokoferol, α -tokoferol asetat, α -tokoferol suksinat.
- ▣ Sediaan oral (tablet & kapsul) 30-1.000 IU.
- ▣ Injeksi 100 atau 200 IU/ml.
- ▣ Indikasi defisiensi :
 1. kadar serum rendah
 2. peningkatan fragilitas eritrosit thd H₂O₂ (bayi prematur : BBLR, pada penderita sindrom malabsorpsi dan steatore & penyakit dgn gangguan absorpsi lemak).

VITAMIN K

Sumber Utama:

- ▣ sayuran berdaun, babi, hati, minyak sayur, dihasilkan oleh bakteri dalam usus

Vitamin K alam:

1. vitamin K₁ (filokuinon=fitonadion)
kloroplas sayuran hijau dan buah-buahan.
2. vitamin K₂ (senyawa menakuinon)
Disintesis oleh bakteri usus (bakteri gram-positif).

Vitamin K sintesis. Vitamin K₂

Lanjutan Vitamin K

Farmakodinamik

- ▣ meningkatkan biosintesis beberapa faktor pembekuan darah yaitu protrombin, faktor VII (prokonvertin), faktor IX (faktor *Christmas*) dan faktor X (faktor *Stuart*) di hati.

Kebutuhan manusia

- ▣ Sintesis vit K oleh bakteri sekitar 50%

Lanjutan Vitamin K

Defisiensi

- ▣ hipoprotrombinemia & turun kadar beberapa faktor pembekuan darah
- ▣ terjadi karena:
 1. Gangguan absorpsi
 2. kurangnya bakteri yang mensintesis
 3. Pemakaian antikoagulan

Farmakokinetik

- ▣ Absorpsi melalui usus tergantung kelarutannya.
- ▣ Absorpsi filokuinon & menakuinon baik bila ada garam-garam empedu, sedangkan menadion & derivatnya dapat diabsorpsi walau tidak ada empedu.

Mineral

Besi (Fe)

- Sumber: daging, sayur mayur
- Defisiensi:

Muka pucat, kelelahan, pusing-pusing, sesak napas saat beraktivitas, & gejala umum lainnya dari iskemia jaringan. ↗

Adaptasi kardiovaskuler: takikardi, curah jantung , vasodilatasi

Lanjutan Fe:

- ▣ Absorpsi :
duodenum & jejunum proksimal, sedikit usus kecil distal
↗ bila ada HCl & Vit C
- Penyimpanan:
Bentuk ferritin dlm sel mukosa usus & makrofag di hati, limpa & tulang
Sintesis apoferritin tergantung kadar

Lanjutan Fe:

- **Eliminasi:**
Eksfoliasi sel mukosa usus ke dlm feses, sisanya dlm urin, empedu & keringat
- **Indikasi:**
Pengobatan & pencegahan anemia zat besi pada bayi, anak2, ibu hamil, menyusui, menstruasi

Kalsium (Ca)

- ▣ Absorpsi perlu vit D
- ▣ Kebutuhan meningkat pada masa pertumbuhan, laktasi & pascamenopause.
- ▣ Bayi yg mendapat susu buatan perlu tambahan kalsium.

Pemeliharaan konsentrasi kalsium tergantung:

- Asupan sedikitnya 500-1.000 mgr/hari
- Penyerapan
- Pengeluaran kelebihan kalsium dalam air kemih.

Konsentrasi kalsium dalam darah diatur oleh 2 hormon:

☐ Hormon *paratiroid*

merangsang absorpsi dan ginjal mengaktifkan vitamin D.
merangsang tulang melepaskan Ca ke dalam darah dan ginjal membuang lebih sedikit Ca ke urin.

☐ *Kalsitonin*

merangsang perpindahan kalsium ke dalam tulang.

Gejala keracunan vitamin D (hiperkalsemia):

- ☐ Awal : lemas, sakit kepala, mengantuk, mual, muntah, mulut kering, konstipasi, nyeri otot, sakit tulang dan metallic taste
- ☐ Lanjut : poliuria, polidipsi, anorexia, penurunan berat badan, nokturia, konjungtivitis (klasifikasi), pankreatitis, fotofobia, rinore, pruritus, hipertermia, libido berkurang, kenaikan BUN, albuminuria, hiperkolesterolemia, kenaikan SGOT dan SGPT, kalsifikasi ektopik, nefrokalsinosis, hipertensi, aritmia jantung.

Kadar Kalsium dlm darah:

- ▣ Normal : 9,4 mg/dl
- ▣ 6 mg/dl >>>>> kejang
- ▣ 4 mg/dl >>>>> kematian
- ▣ 12 mg/dl >>>>> refleksi pada sistem saraf menjadi lamban, memendekkan interval denyut jantung, konstipasi dan menurunkan nafsu makan.
- ▣ 15 mg/dl >>>>> Efek penekanan lebih nyata
- ▣ 17 mg/dl >>>>> kristal kalsium fosfat cenderung mengendap di seluruh tubuh.

Hiperkalsemia

- ▣ Penyebab:
 1. Terapi thiazide
 2. Hiperparatiroidisme
 3. Kanker
 4. Hipervitaminosis D
 5. Sarkoidosis
 6. Tirotoksikosis
 7. Sindrom susu alkali
 8. Insufisiensi adrenal
 9. Imobilisasi

Lanjutan Ca:

Hipokalsemia:

- ▣ Tetani, parestesia, laringospasme, kram otot & kejang
- ▣ Penyebab: hipoparatiroidisme, def. Vit. D, gagal ginjal & malabsorpsi

Seng (Zn)

- ▣ kofaktor > 100 enzim & penting untuk metabolisme asam nukleat & sintesis protein.
- ▣ Absorpsi dipercepat oleh ligan berat molekul rendah yg berasal dari pankreas.
- ▣ ±20-30% diabsorpsi di duodenum & usus halus bagian proksimal.
- ▣ Didistribusikan keseluruh tubuh
- ▣ kadar tertinggi pd koroid mata, spermatozoa, rambut, kuku, tulang dan prostat.
- ▣ Ekskresi terutama melalui feses (±2/3)

Yodium

- ▣ bagian dari hormon tiroid: tetrayodotironin (tiroksin) & triyodotironin.
- ▣ Defisiensi :hiperplasia dan hipertrofi kelenjar tiroid (goiter endemik).
- ▣ 100-300 µg/hr - 1 mg/hr.
- ▣ meningkat pd anak yg sedang tumbuh & wanita hamil & laktasi.

TERAPI CAIRAN

- ▣ Kadar air bayi lahir 75 % BB, usia 1 bulan 65 %, dewasa pria 60 %, & wanita 50 %.
- ▣ Dibutuhkan pada pasien koma, anoreksia berat, perdarahan banyak, syok hipovolemik, mual muntah yang hebat, atau pada pasien harus puasa lama karena pembedahan.
- ▣ Sebagai tambahan untuk memasukkan obat & makanan atau untuk menjaga keseimbangan asam-basa.

Tujuan :

1. Memperbaiki dinamika sirkulasi (bila ada syok).
2. Mengganti defisit yang terjadi.
3. Rumatan untuk mengganti kehilangan cairan dan elektrolit yang sedang berlangsung

Jenis Cairan Infus

Cairan hipotonik:

- ❑ menurunkan osmolaritas serum.
- ❑ pada pasien cuci darah (dialisis) dalam terapi diuretik, juga pada pasien hiperglikemia dengan ketoasidosis diabetik.
- ❑ Komplikasi: perpindahan tiba-tiba cairan dari dalam pembuluh darah ke sel, menyebabkan kolaps kardiovaskular & peningkatan tekanan intrakranial (dalam otak).
- ❑ Contohnya NaCl 45% dan Dekstrosa 2,5%.

Cairan Isotonik:

- ❑ pada pasien yang mengalami hipovolemi.
- ❑ risiko terjadinya *overload* (kelebihan cairan), khususnya pada penyakit gagal jantung kongestif dan hipertensi.
- ❑ Contohnya cairan RL, dan *normal saline*/larutan garam fisiologis (NaCl 0,9%).

Cairan hipertonik:

- ❑ menstabilkan tekanan darah, meningkatkan produksi urin, & mengurangi edema
- ❑ Misalnya Dextrose 5%, NaCl 45% hipertonik, Dextrose 5%+Ringer-Lactate, Dextrose 5%+NaCl 0,9%, produk darah, dan albumin.

Penilaian Derajat Dehidrasi

Tanpa Dehidrasi:

- ❑ Diare berlangsung, produksi urin normal, makan/minum & menyusui diteruskan.

Dehidrasi Ringan (< 5% kehilangan cairan)

- ❑ Kotoran cair (*watery diarrhea*), produksi urin berkurang, senantiasa merasa haus, permukaan lapisan lendir (bibir, lidah) agak kering

Dehidrasi Sedang (5-10%)

- ❑ Turgor (kekenyalan) kulit berkurang, mata cekung, permukaan lapisan lendir sangat kering, ubun-ubun depan mencekung

Dehidrasi Berat (>10%)

- ❑ Tanda-tanda dehidrasi sedang ditambah: denyut nadi cepat dan isinya kurang (hipotensi/tekanan darah menurun), ekstremitas (lengan dan tungkai) teraba dingin, oligo-anuria, sampai koma

Pengawasan (Monitoring)

- ❑ Semua anak yang mendapatkan cairan infus sebaiknya diukur berat badannya, 6 –8 jam setelah pemberian cairan, dan kemudian sekali sehari.
- ❑ Semua anak yang mendapatkan cairan infus sebaiknya diukur kadar elektrolit dan glukosa serum sebelum pemasangan infus, dan 24 jam setelahnya.
- ❑ Bagi anak yang tampak sakit, periksa kadar elektrolit dan glukosa 4 – 6 jam setelah pemasangan, dan sekali sehari sesudahnya.

Penghitungan cairan infus

- ❑ Mikrodrips (tetes mikro) : 60 tetes/ml (infuset mikro)
- ❑ Makrodrips (tetes makro) : 10 tetes/ml, 15 tetes/ml, 20 tetes/ml (infuset regular/makro)