

VITAMIN DAN MINERAL

Oleh:
Isnaini

Sasaran Belajar:

Setelah mengikuti perkuliahan ini, mahasiswa diharapkan mampu:

- ☐ menjelaskan klasifikasi vitamin
- ☐ menjelaskan fungsi, kebutuhan harian, dan akibat kekurangan atau kelebihan vitamin yang larut air, yaitu vitamin B dan C
- ☐ menjelaskan fungsi, kebutuhan harian, dan akibat kekurangan atau kelebihan berbagai vitamin yang larut lemak, yaitu vitamin A, D, E, dan K
- ☐ menjelaskan fungsi, dan akibat kekurangan atau kelebihan beberapa mineral, yaitu Fe, Ca, I, Zn

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)

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

- ☐ Wanita hamil yang kurang gizi
- ☐ Penderita emesis gravidarum

Riboflavin (vitamin B2)

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 diabsorbsi & distribusi baik .

Indikasi

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

Asam Nikotinat (Niasin)

Defisiensi

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

Kebutuhan sehari

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

Farmakokinetik

- ☐ Mudah diabsorbsi.
- ☐ 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)

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

Farmakokinetik

- ☐ Piridoksin, piridoksal dan piridoksamin mudah diabsorbsi.
- ☐ 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 km obat (isoniazid).

Asam pantotenat

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

- ☐ defisiensi :dermatitis, sakit otot, rasa lemah, anoreksia, anemia ringan.
- ☐ sebagai koenzim pada reaksi karboksilasi.
- ☐ Diperlukan 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

- ☐ Karoten (provitamin A)
- ☐ Mentega, telur, hati dan daging
- ☐ Bentuk :retinol (vit A1) dan 3-dehidroretinol (vit A2). Asam retinoat (tretinoin, isotretinoin) hasil oksidasi alkohol dari retinol.

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.

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
- ☐ simpan 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.

Lanjutan Vitamin A:

Posologi

- ☐ Tersedia oral, suntikan & topikal.
- ☐ Kapsul 3-15 mg retinol (10.000-50.000 IU).
- ☐ Defisiensi berat, IM pada dewasa & anak > 8 th: 50.000-100.000 IU/hr selama 3 hr diikuti dengan 50.000 IU/hari untuk 2 minggu.
- ☐ Anak 1-8 th dosis 5.000-15.000 IU/hr 10 hari dan bayi 5.000-10.000 IU/hari 10 hari.
- ☐ Dewasa dan anak > 8 th 100.000 IU/hr 3 hari diikuti dengan 50.000 IU/hr 2 minggu, dilanjutkan 10.000-20.000 IU/hr 2 bln.

VITAMIN D

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

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

- ☐ Telur, susu, daging, buah-buahan, kacang-kacangan & sayur-sayuran.

Farmakodinamik

- ☐ Antioksidan
- ☐ 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

- ☐ 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.

Lanjutan Vitamin K

Sediaan dan indikasi

- ☐ Tablet fitonadion 5 mg.
- ☐ Emulsi fitonadion 2 atau 10 mg/ml(parenteral)
- ☐ Tablet menadion 2,5 & 10 mg.
- ☐ Inj IM menadion dalam minyak 2, 10, & 25 mg/ml
- ☐ Tablet menadion natrium bisulfit 5 mg.
- ☐ Inj menadion natrium bisulfit 5 & 10 mg/ml
- ☐ Tablet menadiol natrium difosfat 5 mg.
- ☐ Inj menadiol natrium difosfat 5 & 10 mg/ml

Lanjutan Vitamin K

- ☐ mencegah / mengatasi perdarahan akibat defisiensi
- ☐ bayi baru lahir hipotrombinemia maka filokuinon *drug of choice*, 0,5-1 mg IM/IV
- ☐ bayi prematur / bayi aterm (bantuan forseps/ekstraksi vakum), 2,5 mg 3 hr.
- ☐ Pengobatan perdarahan pada bayi 1 mg IM/IV & bila perlu diulangi setelah 8 jam.

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

Lanjutan Fe:

- ▣ Sediaan:

Oral:

Preparat	Berat tablet	Kekuatan	Dosis dws lazim (tabl/hr)
Ferrous sulfate, hydrated	325 mg	65 mg	3-4
Ferrous sulfate, desiccated	200 mg	65 mg	3-4
Ferrous gluconate	325 mg	36 mg	3-4
Ferrous fumarate	200 mg	66 mg	3-4
Ferrous fumarate	325 mg	106 mg	2-3

Parenteral:

1. Untuk px yg absorpsinya terganggu
2. Bentuk dextran besi 50mg/ml

Kalsium (Ca)

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

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, deff. Vit. D, gagal ginjal & malabsorpsi

Lanjutan Ca

Sediaan

- Inj. IV calc. gluceptate (0,9meq/ml), calc. gluconate (0,45 meq/ml) & calc klorida (0,68-1,36 meq/ml)
- Oral calc. carbonate (40%), calc. lact (13%), calc. phosphate (25%) & calc. citrate (17%)
- Hipokalsemia parah: infus 10% calc gluconate 5-20 ml
- Hipokalsemia ringan: oral 400-800mg kals (1-2 g calc gluconate/hr)

Seng (Zn)

- ❑ kofaktor > 100 enzim & penting untuk metabolisme asam nukleat & sintesis protein.
- ❑ Absorpsi dipercepat oleh ligan berat molekul rendah yg berasal dari pankreas.
- ❑ $\pm 20-30\%$ 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 ($\pm 2/3$)

Yodium

- ❑ bagian dari hormon tiroid: tetrayodotironin (tiroksin) & triyodotironin.
- ❑ Defisiensi :hiperplasia dan hipertrofi kelenjar tiroid (goiter endemik).
- ❑ 100-300 $\mu\text{g/hr}$ - 1 mg/hr.
- ❑ meningkat pd anak yg sedang tumbuh & wanita hamil & laktasi.