



# VITAMIN

Eko Widodo

## Mineral:

1. zat anorganik
2. Hewan tidak dapat mensintesis
3. Harus terdapat dalam pakan

Dalam tubuh hewan ada 30-40 macam mineral (3-5% dari bobot badan)

### Mineral esensiil

Macromineral (7): Ca, P, K, Na, Cl, Mg, S

Micromineral (8): I, Fe, Cu, Mn, Co, Zn, Se, Mo

# Mineral dibutuhkan untuk:

1. Pertumbuhan jaringan dan perbaikan jaringan yang rusak

- ✦ Pembentukan tulang dan jaringan
- ✦ Pembentukan rambut, kuku dan tanduk
- ✦ Terdapat dalam jaringan lunak
- ✦ Untuk fungsi normal sel darah

2. Mempunyai aktivitas regulasi tubuh

- ✦ Menjaga tekanan osmotik
- ✦ Menjaga kenetralan darah dan cairan limfe
- ✦ Menjaga keseimbangan fisiologis antara beberapa mineral dalam darah

# Ca

- ★ Mineral yang paling dominan
- ★ 99% terdapat dalam tulang
- ★ Fungsi:
  1. Pembentukan tulang dan gigi
  2. Untuk pertumbuhan
  3. Pembekuan darah
  4. Pengaturan denyut jantung dan kerja otot
  5. Memelihara permeabilitas membran sel
  6. Memelihara keseimbangan asam basa
  7. Kontrol rangsangan dari sistem neuromuskular



**Vitamin**



# The weight equivalence of IU

- ★ 1 IU vit A = 0,300  $\mu\text{g}$  all-trans retinol  
0,344  $\mu\text{g}$  all-trans retinylacetate  
0,550  $\mu\text{g}$  all-trans retinylpalmitate  
0,600  $\mu\text{g}$  all-trans  $\beta$ -carotene
- ★ 1 IU vit D = 0,025  $\mu\text{g}$  crystalline vit D3
- ★ 1 IU vit E = 1 mg dl- $\alpha$ -tocopherylacetaate
- ★ 1 IU vit C = 50  $\mu\text{g}$  l-ascorbic acid
- ★ 1 IU vit B1 = 3  $\mu\text{g}$  thiamine hydrochloride



vitamin adalah zat organik yang esensial untuk pertumbuhan DAN dibutuhkan dalam jumlah sangat sedikit

Penyakit yang disebabkan oleh kekurangan vitamin disebut *AVITAMINOSIS* atau *HYPOVITAMINOSIS*

## **vitamin adalah ikatan organik yang :**

- merupakan komponen dari bahan makanan yang berbeda dengan protein, lemak, karbohidrat maupun air.
- terdapat dalam bahan makanan dalam jumlah kecil.
- esensial untuk pertumbuhan normal suatu jaringan, kesehatan, pertumbuhan dan pemeliharaan.
- jika kekurangan akan menyebabkan gejala-gejala yang spesifik.
- tidak dapat disintesa oleh tubuh, oleh karena itu harus terdapat dalam makanan atau berasal dari mikroorganisme dalam alat pencernaan.



**Tabel 11. Kepekaan Vitamin Terhadap Berbagai Pengaruh.**

<b>Pengaruh</b>	<b>Vitamin yang peka</b>	<b>Vitamin yang stabil</b>
<b>1.Cahaya</b>	<b>Vitamin A, Karoten Vit. B1, B2, B6, Vit. C, Vit. D dan Vit. E</b>	<b>Cholin, asam pantotenat</b>
<b>2.Oksigen</b>	<b>Vit. A, Karoten, Biotin, Vit C dan Vit. K</b>	<b>Golongan Vit. B komplek, asam nikotinat. Nicotinamid Vit D dan Vit. E</b>
<b>3.Basa</b>	<b>Vit. B1, B2, asam pantotenat, Vit. C, Vit E dan Vit. K</b>	<b>Vit. A, Carotin, Vit. B6, Choline, Biotin dan Vit. D</b>
<b>4.Asam</b>	<b>Vit. A, Karoten, Vit B2, asam pantotenat dan.Vit D</b>	<b>Vit. B1, B2, B12, Biotin Vit. C, Vit. E dan Vit. K</b>
<b>5.Panas</b>	<b>Vit. A, B1, B2, C dan Vit. D</b>	<b>Karoten, Choline, Biotin Vit. E dan K</b>

## *Vitamin Yang Larut Dalam Air:*

1. Vitamin B1, atau disebut juga aneurin, thiamin, vitamin anti radang syaraf, vitamin anti beri-beri.
2. Vitamin B6 atau disebut adermin atau pyridoxine.
3. Nicotinamid atau disebut juga niacin, PP- faktor, anti pellagra faktor
4. Asam folat disebut juga faktor M (Megaloblastik anaemia) atau: folacin.
5. Asam panthotenat atau vitamin anti dermatitis.
6. Vitamin B12 atau cyanocobalamin.
7. Cholin atau faktor pencegah pelemakan hati.
8. Vitamin C

## *Vitamin Yang Larut Dalam Lemak*

1. Vitamin A atau disebut juga anti xerophthalmia, anti infeksi, vitamin pelindung epitel, retinol, retinal, atau retinoic acid.
2. Vitamin D atau disebut vitamin anti rakhitis. Ada dua macam vitamin D yaitu vitamin D2 dan vitamin D3. Vitamin D2 disebut kalsiferol atau ergokalsiferol, sedangkan vitamin D3 disebut kolekalsiferol atau 7-dehidrokolesterol.
3. Vitamin E disebut juga vitamin anti sterilitet atau alpa tokoferol.
4. Vitamin K disebut juga menadion, menaphthone, vitamin anti haemorrhagi atau phyloquinone.

# 1. VITAMIN B1

Vitamin B<sub>1</sub> terdapat dalam hati, telur, air susu, daging, biji-bijian terutama yang dikecambahkan, tomat, wortel, dll.

Vitamin B<sub>1</sub> merupakan suatu senyawa yang mengandung nitrogen yang merupakan penggabungan dari pyrimidin dan cincin thiazole.

Adanya gugus hidroksil pada rantai akhir dari thiamin maka vitamin ini mudah membentuk ester dengan phosphor dari ATP. Dalam bentuk esterifikasi ini molekul vitamin B<sub>1</sub>, menjadi aktif dan disebut cocarboxylase atau thiamine pyrophosphate (TPP). Dalam bentuk TPP ini vitamin B<sub>1</sub> merupakan koensim pada dekarboksilasi asam keto seperti asam piruvat.

Asam piruvat

Asetaldehid



## *defisiensi vitamin B<sub>1</sub> dapat menyebabkan :*

- Pada unggas: penyakit polineuritis/radang syaraf. Gejalanya adalah kelumpuhan syaraf kaki dan syaraf leher hingga kepala terkulai kebelakang.
- Pada babi: timbul gejala-gejala nafsu makan turun, berat badan turun, muntah, denyut nadi lemah, suhu tubuh dibawah normal.
- Pada kuda: timbul gejala gangguan syaraf/tidak adanya koordinasi.
- Pada manusia: timbul penyakit beri-beri → Vitamin anti beri-beri. Adapun gejalanya adalah *oedema*, nafsu makan turun, lesu, gangguan pencernaan dan pembesaran jantung dengan denyut yang lemah.

## **2. VITAMIN B<sub>2</sub>**

Hampir dapat dikatakan bahwa bahan makanan yang mengandung vitamin B<sub>1</sub> juga mengandung vitamin B<sub>2</sub>, Tapi biji-bijian sebangsa padi hanya sedikit mengandung vitamin B<sub>2</sub>.

Ruminansia dapat MENSINTESA dalam rumen dengan bantuan mikroorganisme, sedang pada kuda dapat disintesa di caecum.

Faktor anti beri-beri → Yang pertama adalah fraksi yang tidak stabil terhadap panas yang merupakan vitamin anti beri-beri yang sebenarnya. → Fraksi yang kedua adalah bagian yang stabil terhadap panas yang merupakan bagian yang esensial untuk pertumbuhan seekor tikus. Fraksi yang kedua ini yang kemudian disebut vitamin B<sub>2</sub> di Inggris atau vitamin G di USA.

Vitamin ini pertama diisolasi dari putih telur → "ovoflavin", dari susu dan hati → disebut "lactoflavin" dan "hepatoflavin" Riboflavin pertama disintesa oleh Kuhn *et al.* pada tahun 1935 di Heidelberg dan Karrer *et al.* di Zurich pada tahun yang sama.

## *kekurangan vitamin B<sub>2</sub> adalah sebagai berikut :*

- Pada anak ayam: kaki lumpuh .dengan ujung jari melengkung kedalam "curled-toe paralysis" dan biasanya diikuti dengan gejala diare yang dapat menimbulkan kematian dalam waktu tiga minggu.
- Pada ayam petelur: produksi dan daya tetas menurun .
- Pada anak babi: nafsu makan turun, gangguan pertumbuhan
- Pada babi: kaki bengkak dan kuku, kulit menebal, lensa mata keruh
- Pada anak sapi dan anak domba :banyak mengeluarkan ludah dan air liur
- Pada manusia: cheilosis yaitu luka dan kerut disekeliling mulut, dermatitis, vascularisasi pada cornea.

### **3. VITAMIN B<sub>6</sub>**

Vitamin B<sub>6</sub> atau pyridoxine banyak terdapat dalam air susu, hati dan biji-bijian sebangsa padi.

Pertama ditemukan oleh Gyorgy pada tahun 1934 sebagai bagian dari vitamin B kompleks yang bertanggung jawab pada kejadian dermatitis pada tikus (anti dermatitis faktor).

Pyridoxin berperan sebagai enzim pada proses dekarboksilasi, deaminasi dari serine dan threonine, transaminasi, transulfurasi dan transfer asam amino dalam sel.



## *kekurangan vitamin ini akan mengakibatkan :*

- Pada anak ayam: nafsu makan berkurang, tak berdaya untuk mematak makanan, lari-lari kian kemari, jatuh pingsan dan berdiri lagi
- Pada ayam dewasa: defisiensi yang ringan mengakibatkan produksi telur dan daya tetas menurun.
- Pada babi: akan menimbulkan gejala nafsu makan hilang, gangguan pertumbuhan, gangguan urat syaraf (tak dapat berjalan), kekejangan dan anaemia.

**convulsi (kekejangan) rupanya merupakan gejala umum kekurangan vitamin ini pada semua spesies hewan**

## 4. NICOTINAMIDE

Vitamin ini dalam bahan makanan tidak berbentuk sebagai nicotiamide, tetapi sebagai asam nikotinat dan baru berubah menjadi nicotinamide setelah masuk dalam tubuh. Kacang tanah, gandum, daging dan ikan merupakan bahan yang kaya akan nicotinamid. Sebagaimana disebut diatas, vitamin ini dalam tubuh hewan mempunyai fungsi sebagai komponen dari dua koensim, yaitu koensim I atau DPN (diphosphopyridine nucleotide) atau NAD, (nicotinamide adenine dinucleotide) dan koensim II atau TPN (triphosphopyridins nucleotide) atau NADP (nicotinamide adenine dinucleotide phosphate).

## *gejala kekurangan vitamin ini adalah:*

- Pada ayam terjadi pembesaran pada sendi tibiotarsal, paha bengkok, pertumbuhan bulu jelek dan ada gejala dermatitis. Ada juga gejala black tongue pada unggas.
- Pada babi: nafsu makan hilang, muntah, pertumbuhan terganggu, pengurangan berat badan, pembesaran usus besar, diare dan anemia. Gejala ini disebut pellagra.
- Pada itik terjadi kaki bengkok.
- Pada anjing : black tongue

## 5. ASAM FOLAT

Bahan makanan yang banyak mengandung asam folat adalah: hijauan, gandum, daging dan kacang-kacangan.

Vitamin ini tersusun dari inti pteridine yaitu asam p-aminobenzoat dengan asam glutamat.

Defisiensi asam folat pertama dikemukakan oleh Wills (1931) dengan diketemukannya *anemia macrocytic* pada wanita hamil di India dimana makanan utamanya hanya terdiri dari nasi putih.

***gejala kekurangan asam folat adalah :***

- Pada babi: anemia macrocytic.
- Pada ayam: pertumbuhan terhambat, bulu jelek, depigmentasi, ada gejala anemia dan perosis.

## ***6. ASAM PANTHOTENAT***

Kacang-kacangan, kuning telur, ginjal, hati dan ragi merupakan sumber asam pantotenat yang baik. Skim milk, ketela rambat dan molasses sedikit mengandung asam pantotenat.

Asam pantotenat telah berhasil diisolasi dari hati dan ragi.

Asam pantotenat merupakan gugus prostetik dari koensim A mempunyai fungsi dalam reaksi acetilasi pada karbohidrat, lemak dan metabolisme asam amino.

### ***gejala kekurangan asam pantotenat adalah :***

- Pada ayam: pertumbuhan badan dan bulu terhenti, granulasi pada mata sehingga mata tertutup, kudis disekitar mulut, luka-luka pada badan dan kaki dan kerusakan pada medulla.
- Pada babi: pertumbuhan lambat, kulit jelek dan gejala yang spesifik yaitu jalannya seperti angsa (goose step).

## **7. VITAMIN B<sub>12</sub>**

Semula vitamin ini dikenal sebagai "animal protein factor" (APF) karena hanya terdapat dalam bahan makanan yang berasal dari hewan seperti telur, hati, air susu, ikan dan sebagainya.

Tetapi dalam kotoran sapi ditemukan adanya vitamin B<sub>12</sub> yang berarti ada sintesa vitamin B<sub>12</sub> dalam rumen.

Vitamin B<sub>12</sub> berperan serta dalam sintesa asam nucleat, mungkin pada perubahan dari ribose ke deoxyribose dan pada pembentukan gugus methyl pada thiamine.

Pada ayam dan hewan lain gejala yang spesifik adalah pertumbuhan yang tidak baik dan kegagalan fungsi reproduksi dengan sedikit gejala anemia atau tidak sama sekali.

## **8. CHOLINE**

Berguna dalam pembentukan dan pemeliharaan sel-sel tubuh penting dari lecithin dan sebagai methyl donor. Bahan makanan yang banyak mengandung choline adalah kacang-kacangan, ragi, ikan, hati dan lain-lain.

Gejala kekurangan cholin pada ayam adalah gangguan pertumbuhan dan gangguan pembentukan kuning telur.

Pada babi menyebabkan pertumbuhan lambat, gangguan reproduksi, degenerasi lemak hati dan kurang koordinasi pada waktu berjalan.

## ***9. VITAMIN C***

**Semua spesies kecuali manusia, kera, dan kelelawar India mempunyai enzim tertentu yang dapat mensintesa vitamin C. Enzim ini adalah L-gulonolactone oxidase.**

**Jadi dapat dikatakan bahwa vitamin C adalah esensial untuk semua hewan/spesies, tetapi tidak esensial secara diet bagi hewan ternak.**



## *vitamin C → fungsi biokemis dalam tubuh:*

- vitamin C adalah; esensial untuk pembentukan kolagen.
- dibutuhkan pada proses perubahan asam folat menjadi tetrahydrofolic acid
- terlibat dalam proses hydroxylasi prolin, lysine dan anilin yang berguna pada fungsi normal fisiologis.

# ***1. VITAMINA A***

Vitamin A adalah faktor pelengkap makanan yang pertama diidentifikasi sebagai komponen spesifik dari makanan.

## ***Sifat Kimiawi***

Vitamin A terdapat dalam produk ternak terutama dalam bentuk alkohol yaitu Retinol, dan didalam tubuh ternak tersimpan dalam bentuk gabungan dengan asam lemak, terutama asam palmitat.

Terminologi umum vitamin A meliputi semua isomer-isomer yang mempunyai tingkat aktifitas vitamin A yang berbeda-beda ( $\beta$  - carotene, cryptoxanthine,  $\alpha$ -carotene,  $\gamma$ -carotene).

Diantara isomer tersebut adalah *cis-trans* retinol, *cis-trans* retinal dan asam retinoat. Asam retinoat pada dasarnya adalah metabolit dari retinol dan retinal pada degradasi secara *in vivo*.

Retinol dan retinal bersifat interkonvertibel. Tetapi asam retinoat tidak dapat diubah menjadi retinol ataupun retinal.

**TUGAS :**

**VIT A DAN ISOMERNYA DALAM FUNGSI FISILOGIS PENGLIHATAN**

## **2. VITAMIN D**

Penyakit rakitis, tahun 1650 ditemukan penyakit riketsia pada bayi di Inggris oleh Glisson → kabut yang banyak menyelimuti daerah London oleh banyak pihak diduga sebagai penyebab penyakit riketsia.

Dengan kata lain kekurangan sinar matahari karena terhalang oleh kabut merupakan faktor predisposisi yang utama. Penyinaran dengan sinar ultra violet pada penderita riketsia terbukti dapat memperbaiki kondisi penderita.

Belakangan diketahui bahwa sejumlah kecil 7-dehidrokolestrol terdapat pada kulit binatang, dan dengan bantuan sinar matahari akan menghasilkan vitamin D<sub>3</sub> di dalam tubuh.

**TUGAS:**

**KUTIP DARI LITERATUR PERUBAHAN PROVITAMIN D → VITAMIN D DENGAN BANTUAN SINAR MATAHARI**

### *Sifat Kimiawi*

Ada beberapa bentuk vitamin D, meskipun tidak semuanya terdapat secara alami. Dari tinjauan nutrisi dua vitamin D yang penting adalah vitamin D<sub>2</sub> (ergocalciferol) dan vitamin D<sub>3</sub> (cholecalciferol).

Ergocalciferol diperoleh dari ergosterol yang terdapat pada tanaman, sementara cholecalciferol diperoleh dari 7-dehidrocholesterol.

Sinar ultra violet merupakan faktor utama pengubah provitamin menjadi vitamin. Pada ternak sapi, domba, dan babi

vitamin D<sub>2</sub> mempunyai potensi yang sama dengan vitamin D<sub>3</sub>, tetapi pada ternak unggas potensinya hanya sepertigapuluhlima.

### *Gejala Defisiensi*

Pada hewan muda kekurangan vitamin D menyebabkan penyakit riketsia dan terjadi hambatan pertumbuhan.

Riketsia meliputi deformasi tulang yang ditandai dengan adanya pembesaran persendian antara tulang dan kartilago, pembengkokan tulang, dan pada kondisi berat menyebabkan kelemahan jaringan otot, serta hewan menjadi peka terhadap penyakit.

Pada hewan dewasa menyebabkan penyakit osteomalasia. Pada ternak unggas kekurangan vitamin D menyebabkan tulang dan paruh lunak, pertumbuhan terhambat, dan produksi telur rendah.

### **3. VITAMIN E**

**Pada tahun 1922 Bishop dan Evans mengumumkan adanya factor X dalam bahan pakan yang berperan pada reproduksi.**

**Pada tahun 1936 Evan dkk., berhasil mengisolasi vitamin E dari minyak pada germ biji gandum.**

**Paling sedikit ada 8 gabungan pada beberapa jenis tanaman yang mempunyai aktifitas vitamin E dan disebut dengan nama tocopherols yang berasal dari bahasa Yunani “*tokos*” dan “*phero*” yang artinya anak dan melahirkan.**

## *Sifat Kimiawi*

Pada kenyataannya vitamin E adalah gabungan dari 8 tocopherol dan toco-trienol yang terdapat secara alami yang telah diidentifikasi mempunyai aktifitas vitamin E walau berbeda dalam posisi gugus metal dan lingkaran molekulnya.

Tetapi semua mempunyai aksi fisiologis yang sama, meskipun alpha-tocopherol adalah yang paling aktif dan terdapat pada jaringan hewan.

Tocopherol berwarna kuning, berbentuk cairan berminyak, hampir stabil terhadap panas ( $>100^{\circ}\text{C}$ ) dan asam, tetapi peka terhadap basa.

Pada tanaman tocopherol terdapat terutama pada bagian germ biji sedangkan pada hewan terdapat dalam lemak tubuh.

Tocopherol merupakan antioksidan yang potent dan berfungsi sebagian pada proteksi terhadap zat makanan lain seperti vitamin A dan asam lemak tidak jenuh rantai panjang dari proses kerusakan oksidatif.



#### 4. VITAMIN K

Nama vitamin K diambil dari huruf pertama kata *Koagulation* (bahasa Denmark). Pada tahun 1939 Dam dkk. berhasil mengisolasi vitamin K murni dari alfalfa.

## *Fungsi Biokemis*

Metabolisme vitamin K terjadi didalam hati. Fungsi utamanya adalah berperan dalam proses penggumpalan darah. Menurut Olson (1964) vitamin K diperlukan untuk pembentukan mRNA yang berperan pada sintesa prothrombin. Skema reaksi penggumpalan darah adalah sebagai berikut:

Faktor platelet + plasma protein -----> Plasma thromboplastin

Plasma thromboplastin + Protrombin -----> Thrombin

Fibrinogen + Thrombin -----> Fibrin

Disamping fungsinya pada proses penggumpalan darah, vitamin K juga berperan pada transport elektron dan pada proses oksidasi dan phosphorilasi.

## *Gejala Defisiensi*

**Ternak unggas. Gejala defisiensi biasanya timbul setelah 2-3 minggu ayam diberi makan tanpa vitamin K.**

**Adanya obat sulfa seperti sulfa quinoksalin baik dalam pakan atau air minum akan menambah parah gejala defisiensi ini. Kekurangan ini akan memperpanjang waktu penggumpalan darah dan dapat menyebabkan pendarahan jika ternak mengalami luka. Gejala yang sering terlihat adalah adanya hemoragi pada dada, paha, sayap, dan pada permukaan intestinum. Ayam menunjukkan gejala anemia.**

**Ternak ruminansia. Meskipun vitamin K dapat disintesa didalam rumen dalam jumlah cukup untuk memenuhi kebutuhannya, tetapi jika ternak diberi makan tanaman clover yang telah berjamur maka mungkin timbul gejala kekurangan vitamin K. Hal ini disebabkan karena adanya dicoumarol yang bersifat anti vitamin K. Penyakit ini biasa disebut “ *sweet clover poisoning*”**

## *Fungsi Metabolik*

Vitamin D berperan dalam penyerapan kalsium dan phosphor dari usus. Apakah vitamin D berperan dalam penggabungan kalsium dalam tulang masih menjadi pertanyaan. Vitamin D juga dilaporkan berperan dalam resorpsi phosphate dari tubuli ginjal. Juga berperan pada oksidasi asam sitrat. Akan tetapi, sepanjang asam sitrat tidak ada hubungannya dengan pertumbuhan tulang, maka konsentrasi asam sitrat yang tinggi akibat oksidasi sampai saat ini tidak diketahui peran fisiologisnya dalam pertumbuhan tulang. Pada tikus vitamin D diketahui meningkatkan aktifitas enzim pitase dalam intestinum. Enzim ini berperan dalam hidrolisa asam phitat yang terdapat dalam bahan pakan. Akan tetapi peningkatan aktifitas ini tidak diikuti dengan pelepasan phosphate anorganik dalam jumlah cukup untuk dipertimbangkan perannya dalam faktor anti rakitis. Pada mitokondria ginjal vitamin D lebih berperan dalam menstimulir pelepasan kalsium daripada pengambilan kalsium. De Luca (1964) menyatakan bahwa vitamin D berperan dalam penggabungan phosphor pada phospolipid.

## *Fungsi Biokemis*

Vitamin E bersifat antioksidan didalam sel, sehingga mencegah oksidasi asam lemak tidak jenuh yang banyak terdapat pada dinding sel. Juga berpartisipasi pada respirasi jaringan yaitu pada sistim ensim sitokrom reduktase dan menjaga struktur lipid pada mitokondria dari kerusakan oksidatif. Berperan pada fosforilasi keratin fosfat, ATP. Vitamin E juga berperan pada sintesa asam askorbat, metabolisme asam nukleat dan asam amino mengandung belerang.

### *Sifat Kimiawi*

Beberapa substansi diketahui mempunyai aktifitas vitamin K. Substansi yang terdapat secara alami berasal dari phyloquinoine ( $K_1$ ) yang terdapat pada daun hijau dan prenylmenaquinone ( $K_2$ ) yang berasal dari sintesa mikroba dalam saluran pencernaan. Vitamin K sintetis ( $K_3$ ) atau menadion mempunyai aktifitas 3,3 kali lebih tinggi dari pada vitamin K alami. Hal ini karena menadion sedikit larut dalam air sehingga mudah diserap dibandingkan dengan dua vitamin K alami.