



Universitas Indonusa Esa Unggul
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT

Jurusan

Perekam Medis dan Informasi Kesehatan

Topik 5

PATOLOGI UMUM 5

Conducted by:

Jusuf R. Sofjan, dr, MARS



SESI 5b

NUTRITIONAL PATHOLOGY & VITAMIN

DESKRIPSI

Mata kuliah ini membahas tentang gangguan yang timbul akibat gizi yang tidak seimbang, kegunaan berbagai jenis vitamin berikut gangguan yang timbul akibat kekurangan atau kelebihanannya.

TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM

Mampu memahami tentang nutrisi yang adekuat memenuhi kebutuhan tubuh, gangguan yang timbul akibat kurang atau tidak seimbangnya asupan gizi. berbagai jenis vitamin dan trace mineral yang diperlukan tubuh beserta gangguan yang ditimbulkannya.

TUJUAN INSTRUSIONAL KHUSUS & POKOK BAHASAN

Menjelaskan:

- Nutrient yang adequate
- 8 (delapan) jenis asam amino esensial
- Gangguan nutrisi, protein-kalori defisiensi
- Kwashiorkor dan marasmus
- Anorexia nervosa, bulimia
- Berbagai vitamin yang diperlukan tubuh dan gangguan yang ditimbulkannya.

GIZI

- Nutrient : ialah zat penyusun bahan makanan yang diperlukan oleh tubuh untuk metabolisme,
- Nutrisi yang adequate : Cukup masukan kalori harian & bahan esensial yang dibutuhkan oleh tubuh
- Hidangan : satu atau beberapa jenis makanan yang disajikan untuk dimakan
- Kebutuhan rekruiremen ialah kebutuhan seseorang untuk suatu nutrient ,
- kebutuhan bisa bersifat optimum, minimum ataupun maksimum.

Nutrisi bahan essensial / zat gizi penting bagi tubuh :

- Protein
- Karbohidrat
- Lemak
- Vitamin
- Mineral
- Air

NUTRIENT

- Dibagi menjadi
 - Mikronutrient :
 - bukan penghasil energy
 - Vitamin & Mineral
 - Vitamin : 13 (jenis utama A,C,D,E,K, B12 dan 7 B Kompleks)
 - ada 2 type : Fat soluble (larut dalam lemak),
Water soluble (larut dalam air)
 - Makronutrient :
 - Protein , lemak , Carbohidrat
 - Penghasil energy
 - dengan bantuan mikronutrient yang memadai dapat menghasilkan dan melepaskan energy
 - Air
 - merupakan medium untuk nutrient yang lain, air juga dapat diberikan tanpa disertai nutrient yang lain

8 jenis asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh :

- Methionine
- Lysin
- Leusyn
- Isoleucine
- Phenilalanin
- Triptophan
- Theonine
- Valine

KALORI / ENERGI

Kalori / energy ditubuh didapat dari nutrient ; **protein, lemak dan karbohidrat**

dengan susunan per gram menghasilkan kalori :

- protein : 4 kalori ,
- lemak : 9 kalori ,
- Karbohidrat : 4 kalori

Distribusi Kalori dalam makanan adalah :

- 15% berasal dari protein
 - 35% berasal dari lemak
 - 50% berasal dari Karbohidrat
-
- Kalori rata – rata dewasa 2500 kal/ 24 jam disesuaikan dengan kehidupan , pekerjaan dan usia

LEMAK

- Asam amino esensial , Asam linoleat dan arakhidonat
- Pada masa pertumbuhan , lemak didalam makanan mempunyai arti :
 - Merupakan bahan makanan berkalori tinggi yang diperlukan untuk memenuhi rekuirement kalori pada bayi dan anak
 - Mengandung asam amino esensial , Bila kurang dari 0,1% dapat mengakibatkan gangguan seperti kulit bersisik , rambut mudah rontok , hambatan pertumbuhan ,
 - Lemak merupakan sumber gliserida dan kolesterol yang tidak dapat dibuat oleh bayi sampai usia 3 bulan.
- Merupakan zat yang memberikan rasa sedap pada makanan
- Lemak mempermudah absorpsi vitamin yang larut dalam lemak (vit A, D, E ,dan K)

kalori

- Rata – rata kebutuhan setiap individu untuk memenuhi nutrisi dan energynya diukur dengan RDA (recommended Daily Allowance) dengan variable :
 - Berat badan
 - Usia
 - Jenis kelamin
 - Pola hidup (aktif / santai)
- Defisiensi kalori protein malnutrisi bisa terjadi pada orang yang diet untuk menguruskan badan , seorang alkoholisme , perokok dan juga ketergantungan obat , gangguan sistim pencernaan
- Nilai gizi protein ditentukan oleh kadar asam amino esensial
- Protein hewani biasanya mempunyai nilai gizi lebih tinggi dibanding protein nabati

Pemberian kalori :

- Kalori tinggi diperlukan oleh penderita :
 - Malnutrisi karena sakit berat yang lama
 - Gangguan pencernaan makanan
 - Hipertiroidisme
 - Panas yang lama
- Kalori rendah diberikan pada penderita :
 - Obesitas ,
 - penyakit Cardiovasculer ,
 - Osteoarthritis

Faktor – faktor yang perlu diperhatikan untuk pengaturan makan yang tepat adalah :

- Umur
- Berat badan
- Diagnosa penyakit , tahap dan keadaan penyakit
- Keadaan mulut sebagai penerima makanan
- Kebiasaan makan, kesukaan dan ketidak sukaan
- Toleransi terhadap makanan

GANGGUAN MAKAN DAPAT KARENA :

- **Kekurangan masukan makanan** : defisiensi nutrient
- **Kelebihan masukan makanan** : akibat salah atau kurang tepat mengatur masukan makanan
 - Lemak : pengosongan perut yang lambat, mual, kembung, regurgitasi, colic
 - Karbohidrat : perut kembung , colic
 - Protein : demam → meningkatnya energi untuk SDA
 - Laktosa : pada bayi terjadi diare atau tinja jadi lembek
- **Regurgitasi / muntah** : keluar kembali makanan yang telah dimakan
- **Diare** : bisa karena kelainan usus, komposisi makanan kurang cocok
- **Konstipasi** : frekwensi defekasi berkurang atau konsistensi tinja mengeras
- **Kolik** : kumpulan gejala dari perasaan nyeri perut ,perut tegang, kembung

GANGGUAN NAFSU MAKAN

- **ANOREKSIA** : Tidak ada / kurang nafsu makan , dapat karena kekurangan zat besi , gangguan pencernaan , sakit jantung dll
 - Anoreksia Nervosa
 - Gangguan menolak makanan dalam waktu lama , Berat badan merosot terlalu pesat , Perubahan siklus mens – amenorhea , Pada remaja problem mental tentang penampilan tubuh / takut gemuk , Kelainan psikologis , membatasi diri dlm pergaulan , stress mental, konflik, cemas, marah, rasa takut ,Th/ psikologis & psikoterapi
- **BULEMIA**
 - Makan terus menerus , Depresi / penolakan diri terhadap sesuatu ,Th/ psike untuk mengatasi konflik emosionalnya
- **PIKA**
 - Nafsu makan yang aneh : misal , makan tanah, pecahan kaca, cat kering dsb ,Th/ pengawasan ketat agar penderita tidak memakan benda asing

DEFISIENSI ZAT GIZI/MALNUTRISI

- Dapat terjadi akibat : adanya gangguan pencernaan , hilangnya cairan elektrolit dan kekurangan vitamin , keperluan akan faktor makanan esensial juga penyakit tertentu.
- Gangguan gizi yang pertama terlihat adalah : gangguan biokimia intrasel / disfungsi enzim ,menyebabkan perubahan fisiologis jaringan, kemudian perubahan histopatologis.
- Kekurangan kalori dalam diet yang berlangsung lama akan menimbulkan gejala *Undernutrition* yang sangat ekstrim yaitu **marasmus nutrisional**
- Kebutuhan kalori terpenuhi tetapi kekurangan faktor nutrient yang esensial
 - Defisiensi protein = Kwashiorkor ,Defisiensi vit A : Xerofthalmia
 - Defisiensi vit D : Ricketsia ,dsb

SISTIM WELCOME TRUST WORKING PARTY membedakan tipe Malnutrisi energi protein berdasarkan BB dan edema , yaitu :

- $BB > 60\%$ Normal + oedem = Kwashiorkor
 - $BB < 60\%$ Normal + edema = Marasmik kwashiorkor
 - $BB < 60\%$ Normal tanpa oedema = Marasmus
-
- Mac Laren & friend membedakan berdasarkan **sistim scoring** ,memberikan nilai angka pada berbagai gejala : **BB , oedem, kelainan kulit, perubahan rambut , pembesaran hati, kadar protein serum**

KWASHIORKOR

- Malnutrisi berat pada anak kecil Usia 1- 3 tahun ,pada saat disapih bayi tidak memperoleh gizi yang cukup ,
 - Pertumbuhan terganggu / lamban
 - Defisiensi protein dan mikronutrient tertentu : zinc, selenium, vitamin A, E
 - Nafsu makan kurang / anoreksia , Tampak dehidrasi , diare
 - Mudah oedem (edem ringan atau berat) + anak tampak gemuk air → kurang nya albumin dihepar
 - Apatis, lemah, iritabel / cengeng , inaktif
 - Kulit mengering, permukaan kasar, mengelupas / sisik ,hiperpigmentasi
 - Rambut kusam, kering,halus,jarang, mudah dicabut, warna pirang - putih
 - Gangguan fungsi hati (Hepatomegali), perlemakan hati karena transport lemak dari hati terganggu ,terjadi akumulasi lemak di hati / fatty lever
 - Th/ : Pertahankan suhu tubuh,Beri cairan : susu dalam porsi kecil
- Terapi bila ada infeksi ,Vitamin . Mineral, Diet TKTP

MARASMUS

- Gangguan protein kalori malnutrisi berat akibat kelaparan / semi starvation
- Pertumbuhan lamban ,
- Jaringan lemak dibawah kulit akan menghilang -> terlihat turgor kulit berkurang , keriput , tampak seperti orang tua
- Mata tampak besar dan dalam , bulumata panjang
- Diare (lendir dengan sedikit tinja) atau konstipasi
- Sering bangun waktu malam
- Ujung tangan dan kaki terasa dingin dan sianosis
- Perut cekung dengan gambaran usus jelas
- Otot atrofi
- Kadar albumin rendah ,globulin meningkat

OBESITAS

- Akumulasi jaringan lemak dibawah kulit secara berlebihan dan terdapat diseluruh tubuh.
- Disebabkan oleh masukan energi yang berlebih , penggunaan energi yang berkurang atau kombinasi ke 2 nya

VITAMIN

- Bahan makanan organik yang dalam jumlah kecil diperlukan untuk pertumbuhan normal dan kesehatan tubuh
- Vitamin bekerja sebagai Katalisator
- Bahan esensial pada sistim oksidasi karbohidrat , protein dan lemak
- Vitamin tidak dapat dibuat oleh tubuh ,(didapat dari : makanan dan suplemen)
- Vitamin bukan obat perangsang / pengganti makanan tetapi memiliki aksi penting pada sistim organ dan fungsi tubuh.misal membantu metabolisme melalui sistim enzyme

Vitamin digolongkan dalam 2 golongan, yaitu :

1. Golongan yang larut dalam air :
 misal : Vitamin B Kompleks, dan C

2. Golongan yang larut dalam lemak :
 misal : Vitamin A, D, E, dan K

VITAMIN A

- Retinol , carotene , Fat soluble
- Fungsi fisiologis :
 - Mata : formasi pigmen rhodopsin , Kulit : Pemeliharaan struktur dan fungsi jaringan epitel,
 - Tulang : Pertumbuhan ,Gusi, gigi : Pertumbuhan normal , Spermatogenesis
 - memperpendek masa sakit ,Mempengaruhi formasi hormone tyroxine
- Sumber : hati, ginjal , minyak ikan, susu , kuning telur , wortel, kentang , bayam , kol, brokoli .
- Karoten tidak mudah diserap , Absorpsi vit A tergantung dari absorpsi lemak
- Vitamin A didalam tubuh disimpan di hati (terbanyak) , ginjal, kel adrenal, testis dan payudara.

Gangguan Vitamin A

- Defisiensi vit A :
Night blindness (regenerasi rodopsin) , Xerophthalmia (jaringan epitel menjadi kering dan keras , bercak Bitot : bercak putih berbuih bentuk segitiga dicornea mata) , Keratinisasi kulit (hiper keratosis ,folikularis pada lateral lengan,tungkai bawah dan bokong) ,Xeroderma ,Kerusakan email gigi .
- Hipervitaminosis A
g/ dini : iritabel, pusing, mual,anorexia, pruritis,fisura pada sudut bibir & hidung , kulit mengelupas/ kasar, hiperestesia ,
g/ lanjut : Hepatomegali, icterus, gangguan pertumbuhan (kurus), berat badan sulit naik, rapuh tulang panjang , bengkak nyeri ditungkai ,splenomegali, perdarahan
- Cacat lahir : bila bumil yang menderita ,
- Ciri2 : warna kulit : kuning orange → carotene

VITAMIN B COMPLEK

- Terdiri dari :
- Vit B1 : Thiamine
- Vit B2 : Riboflavin
- Vit B3 : Niacin , Niacinamid
- Vit B5 : Panthothenic Acid
- Vit B6 : Pyridoxin
- Vit B10 & B11 : Growth factor : biotin & as folat

Vitamin B 1 (Thiamine)

- **Dapat dilarutkan dalam air , tidak tahan panas** (menghilang bila direbus), mudah diserap dan ditimbun dalam tubuh.
- **Fungsi Fisiologis:**
 - Co-enzyme pada metabolisme Carbohidrat , protein, dan lemak
 - Perlu untuk kesehatan sistem saraf
- **Sumber:** Gandum , dan cereals, sayur hijau, buah, susu, kuning telur , daging sapi, babi, hati, legumes, nuts/ kacang2an , beras merah.
- **Defisiensi: Hypovitaminose B1, thiamine**
 - Gastro-intestinal; anorexia, constipation, indigestion. polyneuritis, sakit otot betis, partial anestesia, otot lemah, paresthesia, penurunan s/d hilangnya reflex tendon, kejang, koma (pada bayi), Cardiovasculer: palpitation, cardiac failure, vasodilatasi periferal, edema. **Penyakit Beri – beri**
- **Hyper-Vit B1:** Headache, irritable, insomnia, pols meninggi. Kelemahan umum.

Vitamin B2 (Riboflavin)

- **Dapat dilarutkan dalam air , warna kuning berfluoresensi, tahan panas dan asam**
- **Fungsi Fisiologis:**
 - Co-enzyme metabolisme C-H, protein dan lemak.
 - Mempertahankan kesehatan kulit (sekitar mulut hidung & mata)
 - Co enzyme dari enzim pernafasan penting (flavoprotein)
- **Sumber:-** daging, hati, ragi, susu dan produk susu (keju), telur, organ dalam, cereal, sayur hijau, legumes (tauge).
- **Defisiensi:** - Ariboflavinosis
Bibir: Cheilosis ,Stomatitis angularis , **Lidah:** Glossitis ,**Hidung:** irritable dan pecah-2 di kulit sudut hidung.**Mata:** rasa panas, gatal, lecet, fotofobi, corneal vascularization, cataracts, nutritional amblyopia ,**Kulit:** Seborrhoic dermatitis, perlambatan penyembuhan luka dan jaringan
- **Hyper-vit B2 :** -Paresthesia, pruritis

Vitamin B3 (Niacin = Nicotinic acid, Nicotinamide)

- Larut dalam air
- Fungsi Fisiologis:
 - Co-enzyme pada metabolisme protein dan lemak
 - Untuk kesehatan sistem saraf, kulit dan pencernaan normal.
 - Bisa menurunkan kolesterol.
- Sumber: sayur ,hati, Daging, unggas, ikan, kacang-kacangan, bean, peas (kacang polong), peas, butir biji-bijian (kecuali beras dan jagung), Susu dan produk susu (sebagai sumber tryptophan (60 mg tryptophan = 1 mg niacin))
- Defisiensi niacin : Pellagra
Oral: Stomatitis,glossitis,**Kulit:**Scaly dermatitis pada areal terbuka. **Gastrointes tin :** Anorexia, BB turun, diare, lemah., **Neurologis:** Apathy, anxiety, confusion, depression, dementia. ,Kematian.
- Hyper-vit. Niacin Release of Vasodilatator → Melepas histamin (flushing, *decreased blood pressure, increased cerebral blood flow, aggravates asthma*)

Niacin

- **Masalah kulit:** Pruritis, Rash, Hyperkeratosis, Acanthosis nigricans
- **Increased gastric acidity** (memperberat radang/tukak lambung),
- **Hepatotoxicity**
- **Increased serum uric acid levels**
- **Elevated plasma glucose levels**
- **Certain cardiac arrhythmias**

Vitamin B5 (Pantothenic acid)

- **Fungsi Fisiologis:**
 - Co-enzyme dalam metabolisme C-H, protein dan lemak
 - Sintese asam amino, asam lemak dan hormon steroids.
- **Defisiensi:** tak lasim,
- **Hypervitaminose:** minimum toxicity (kadang diare dan retensi air)

Vitamin B6 (Pyridoxin)

- **Dapat dibuat oleh bakteri penghuni usus namun tidak dapat memenuhi kebutuhan tubuh**
- **Fungsi Fisiologis:**
 - Co-enzyme metabolisme protein dan lemak.(pengolahan asam lemak esensial)
 - Dibutuhkan untuk formasi antibodi, hemoglobin.
 - Dibutuhkan untuk utilisasi copper dan iron.
 - Membantu konversi tryptophan menjadi niacin.
- **Sumber:** Daging, hati, ginjal, cereal (gandum dan jagung) ragi, kedele, kacang, tuna, ayam dan salmon.
- **Defisiensi:** Scaly dermatitis, BB turun, anemia, retardasi pertumbuhan, irritable, kejang tonik klonik , neuritis perifer.
- **Hypervit. B6:**
 - Peripheral nervous system toxicity (jalan tak stabil, kaki tangan dingin kurang rasa, serasa beku,tangan lemah, rasa beku di peri-oral).
 - Bisa peptic ulcer dan kejang-kejang

Vitamin B11 (Folic Acid)

- Folacin, *reduced form* disebut folinic acid (*citrovorum factor*)
- Bayi yang baru lahir mempunyai persediaan asam folat yang cukup dan lambat laun akan menurun
- **Fungsi Fisiologis:**
 - Co-enzyme untuk tranfers single carbon (purin, thyamin dan hemoglobin)
 - Dibutuhkan untuk formasi darah merah.
- **Sumber:** - Sayur hijau, kool, asparagus, hati, ginjal, nuts, telur, biji-bijian cereals, legumes dan pisang.
- **Defisiensi Asam folat** : Anemia makrositik, megaloblastik karena kelainan sintesa asam folat
Depresi ss. tulang, Glossitis, malabsorpsi usus
- Defisiensi asam folat dapat timbul pada bayi yang tumbuh cepat, terutama pada bayi prematur atau anak dengan kelainan resorpsi
- **Hyper vitaminose:** Jarang terjadi karena tidak dijual bebas,
Bisa menimbulkan: - insomnia , irritable

Vitamin B12 (Cobalamin)

- Dapat dilarutkan dalam air , berwarna merah jambu
- Hanya terdapat pada jaringan hewan terutama hati segar
- **Fungsi Fisiologis:**
 - Co-enzyme dalam sintese protein, efek indirek pada formasi eritrosit (khusus pada formasi asam nucleic dan metabolisme folic acid)
 - Dibutuhkan untuk fungsi normal jaringan saraf , Produksi dan pembentukan eritrosit, utilisasi acid folic dan C-H.
- **Defisiensi :**
 - Pernicious anemia** (akibat tidak adanya faktor intrinsik di dalam cairan lambung) , Gejala umum anemia. Kulit kuning-lemon , Degenerasi corda spinalis. Pertumbuhan otak lambat
 - Vegetarian
- **Hypervitaminose:** -Jarang terjadi

Vit. B13, B15, B17, PABA, CHOLIN

Vitamin B13 (Orotic acid)

Vitamin B15 (Pangamic acid)

Vitamin B17 (Amygdalin)(Lactrile)

PABA (Para-aminobenzoic acid)

- Pelindung kulit (salep) terhadap sinar matahari.
- Mencegah keriput.
- Mempertahankan warna rambut (Folic acid)

CHOLINE → LIPOTROPIC

- Bersama inositol → utilisasi lemak → kolesterol

Vitamin H (BIOTIN / Co enzym R)

- **Fungsi Fisiologis:**
 - Co-enzyme dalam metabolisme C-H, protein dan lemak.
 - Berinterrelasi dengan fungsi Vit B lain-2
- **Sumber:** hati, ginjal, kuning telur, tomat, legumes, nuts.
- **Defisiensi:** tak lazim karena disintese flora bakterial.
- **Hypervitaminose:** belum dikenal.
- Mencegah rambut jadi uban. Mengurangi kebotakan.
- Mengurangi sakit otot. Meredakan serangan eksim kulit dan dermatitis.

Vitamin C (Ascorbic Acid)

- Larut dalam air, mudah dihancurkan oleh suhu tinggi, mudah dioksidasi oleh oksigen
- **Fungsi Fisiologis:**
 - Esensial untuk formasi kolagen
 - Meningkatkan absorpsi zat besi untuk formasi Hb darah.
 - Mempermudah konversi asam folik menjadi asam folinic.
 - Berpengaruh pada sintesis kolesterol
 - Mungkin juga sebagai co-enzyme metabolisme tyrosine & phenylalanine
 - Bisa berperan pada hydroxylation dari steroids adrenal.
 - Bisa memiliki efek stimulasi aktivitas fagositosis leukosit & formasi antibodi
 - **Agent antioxidant** (melindungi vitamin lain dari oksidasi)
 - Penyembuhan luka, penurunan kolesterol darah.
 - Mencegah viral/bacterial infeksi
 - < efek substansi penyebab alergi
 - Mencegah scurvy.

Sumber:

- Buah jeruk, strawberries, tomat, kentang, melon, kool, brokoli, kembang kool, bayam, pepaya dan mangga.

Defisiensi:

- **Scurvy** : perdarahan kapiler dimana – mana , perdarahan gusi , echimosis
- **Kulit**: kering, kasar, petechiae, perifollicular hyperkeratotic papules (raised area around hair follicular)
- **Musculoskeletal**: perdarahan otot dan sendi, pseudoparalysis akibat sakit, pembengkakan sendi, costochondrial beading (scorbutic rosary).
- **Gums**: Spongy, irritable, pembengkakan, mudah perdarahan, memar kebiruan - merah atau hitam, gigi tanggal.
- **General disposition**: Irritable, anorexic, apprehensive, in pain, menolak untuk gerak, *assumes semi-froglike position when supine (terlentang) (= scorbutic pose)*.
- **Gejala**: anemia
- **Perlambatan penyembuhan luka. Peningkatan tertular infeksi.**

Hypervitaminosis C

- Diare , Peningkatan ekresi asam urat dan acidification urine → mempresipitasi urat dan formasi batu oxalate.
- Hemolysis ,Gangguan aktivitas leukositosis
- Merusak sel beta pancreas dan menurunkan insulin produksi.
- Kegagalan reproduksi
- **“Rebound scurvy” from withdrawal of large amount.**

Vitamin D

- **VITAMIN D (Calciferol),**
- **VITAMIN D2 (Ergocalciferol)**
- **VITAMIN D3 (Cholecalciferol)**

VITAMIN D (Calciferol), VITAMIN D2 (Ergocalciferol) & D3 (Cholecalciferol), Viosterol, Ergosterol, “Sunshine Vitamin”

- **Fungsi Fisiologis:**
 - Absorpsi calcium dan phosphorus (→ tulang) dan menurunkan ekskresi renal phosphorus.
 - Bersama Vit A dan Vit C → mencegah Common cold. Juga untuk terapi konjungtivitis.
- **Sumber:** - Sinar matahari langsung , Minyak ikan, herring, mackerel, salmon, tuna, sardine. **Sumber makanan yang diperkaya (*enriched*):** - Susu, produk susu, cereal, margarine, roti, minuman makan pagi (breakfast)
- **Defisiensi: - Rickets**
 - **Kepala :** Craniotabes (> frontal), bentuk cranium tak sempurna (gepeng), ubun-2 lambat menutup.
 - **Dada :** Rachitis rosary Harrison grooves, pigeon chest.
 - **Spine :** Kyphose, scoliosis, lordosis

vitamin D

Defisiensi (lanjutan):

- **Abdomen:** Constipation.
- **Ektrimitas :** Bowing arm & leg, knock-knee, instability of hip joint, deformitas pelvic, pembesaran epiphysis ujung tulang panjang.
- **Gigi:** Perlambatan kalsifikasi gigi permanen.
- **Rachitic tetany:** kejang-kejang.

Hypervitamin D

- **Akut:** muntah, dehidrasi, fever, kram perut, sakit tulang, convulsions (kejang) & coma
- **Kronik:** *lassitude, mental slowness, anorexia, failure to thrive*, haus, urinary urgency, polyuria, muntah, diare dan kramp perut, sakit tulang, pathological fracture.
- **Caicification jaringan lunak:** Ginjal, paru, adrenal, pembuluh darah (hypertension), jantung, selaput gastric, membrane tympani telinga.
- ***Osteoporosis of long bones***
- **Kadar calcium serum dan phosphore meninggi**

VITAMIN E (TOCOPHEROL)

Fungsi Fisiologis:

- Produksi eritrosit dan memproteksi dari hemolysis.
- Integritas otot dan hati.
- Faktor co-enzyme dalam pernapasan jaringan.
- Meminimalkan oksidasi polyunsaturated fatty acids dan vitamin A, C dalam usus dan jaringan
- Kemungkinan berperan dalam terapi dan pencegahan broncho pulmonary dysplasia dan retinopathy of prematurity (masih dalam investigasi)
- Awet muda.
- Pencegah (pelarut) penggumpalan darah
- O₂ supplier tubuh, + Vit.A → melindungi paru terhadap polusi.
- Sebagai diuretica → menurunkan tekanan darah.
- Mencegah keguguran.

Sumber:

- Minyak sayur, minyak gandum, Susu, kuning telur, daging-2, Ikan, Biji-bijian, nuts, legumes, bayam dan brokoli.

Defisiensi & Hypervitamin E

Defisiensi:

- Haemolytic anemia karena hemolyisi akibat diperpendeknya usia eritrosit, terutama pada bayi prematuritas, dan focal nekrosis jaringan
- Penyebab infertility pada tikus, (tidak pada manusia, dan tidak meningkatkan virility ataupun impotensi pada pria)

Hypervitaminoses

- Belum terlalu jelas
- Kurang toksis dibanding dengan vitamin fat-soluble lain.

VITAMIN K

Fungsi Fisiologis:

- Katalisasi produksi prothrombin dan faktor pembeku darah II, VII, IX, dan X oleh hati.
- Mencegah perdarahan (internal dan haemorrhage)
- Menurunkan menorrhage
- Meningkatkan pembekuan darah → agar normal
- Esensial untuk pembentukan substansi penjendalan/pembekuan darah di hepar
- Dibuat oleh bakteri usus

Sumber:

- Sayur hijau (bayam, kool) tomat ,Hati, kuning telur dan keju,

Defisiensi: Haemorrhage

Hypervitaminoses; Hemolytic anemia pada orang yang deficiency, G-6-PD (glucose-6-phosphate dehydrogenase)

Vitamin P

VITAMIN P (C-complex, Citrus Vioflavonoids, Rutin, Hesperidin) =
Capillary Permerability Factor

- **Fungsi fisiologi :**
 - Mencegah oxidasi vitamin C
 - Meningkatkan efektivitas vitamin C
 - Memperkuat dinding kapiler darah
 - Meningkatkan resistensi terhadap infeksi
 - Menyembuhkan perdarahan gusi, usus, urinary tract.
 - Membantu pengobatan edema, pusing karena penyakit otitis interna.

VITAMIN T (Subtansi Pengembangan Pertumbuhan)

- Belum banyak diketahui, diduga membantu kuagulasi darah
→ pembentukan platelets.
- Tidak/belum dijual di toko.

Sumber: ada di biji-2-an (wijen), kuning telur.

VITAMIN L (Diperlukan untuk Laktasi)

VITAMIN U (Ekstrak, cairan cabbage)

- Untuk penyembuhan tukak lambung.

MINERAL ESENSIAL

- Calcium
- Chlorine
- Chromium
- Cobalt
- Copper
- Fluorine
- Iodine
- Iron
- Magnesium
- Manganese
- Molybdenum
- Phosphorus
- Potassium
- Selenium
- Sodium
- Sulfur
- Vanadium
- Zinc
- Water

FUNGSI MINERAL

- Natrium :
 - Mempertahankan tekanan osmotik & pH cairan tubuh ,
 - pembawa impuls syaraf
 - Mudah diserap di usus kecil dan lambung
 - Ginjal merupakan organ penting untuk mempertahankan dan mengekskresi Na dalam tubuh

- Kalium :
 - Merupakan Kation intrasel
 - Berikatan dengan protein, memungkinkan reaksi beberapa enzim
 - Berperanan dalam mempertahankan tekanan osmotik
 - Diperlukan pada absorpsi asam amino esensial
 - Mempengaruhi metabolisme karbohidrat
 - Kadar dapat menurun pada diare, muntah ,peny paru menahun, malnutrisi berat , sherosis hepatis

FUNGSI MINERAL

- Klor
 - :Berfungsi penting sebagai penyangga (buffer)
 - Terdapat alam ikatan NaCl
- Kalsium:
 - Bersama fosfor merupakan mineral utama pada tulang
 - Mengatur iritability jaringan
 - Gejala Tetani timbul bila kalsium < 7 mg%
- Fosfor :
 - Diperlukan untuk pembentukan tulang dan jaringan lunak
 - Bagian esensial fosfolipid saraf jaringan dan protein nukleus sel
- Magnesium
 - Untuk pembentukan tulang dan jaringan lunak
 - Bahan esensial dari cairan sel

FUNGSI MINERAL

- Sulfur
 - Merupakan bagian dari asam amino protein tertentu ,bagian dari insulin ,glutation sdm & otot
 - Metionin merupakan asam amino esensial yang mengandung sulfur
- Besi
 - Semua sel mengandung besi
 - Hb darah & otot mempunyai konsentrasi besi yang tertinggi
- Tembaga
 - Diperlukan untuk utilisasi besi pada konversi menjadi Hb
- Jodium
 - Diperlukan dalam fungsi kel tyroid

FUNGSI MINERAL

- Fluor
 - Terutama dalam tulang dan gigi
 - Bahan esensial pada kalsifikasi gigi yang baik
- Mangan
 - Bahan esensial pada pertumbuhan , pembentukan tulang dan fungsi enzim tertentu
- Kobalt
 - Bahan penting pada pembentukan hb
 - Sebagai bagian dari vitamin B12
- Seng
 - Berfungsi pada kompleks enzim tertentu
 - Terdapat dalam sdm, pankreas, limpa, hati & ginjal

q

QUIZ