



Kebutuhan Fe dan Ca

Endang L. Achadi

Departemen Gizi FKM UI

Semester Ganjil 2020-2021

Kebutuhan Mineral pada ibu Hamil

Secara umum, ibu hamil membutuhkan mineral yang sangat penting untuk mencegah komplikasi selama kehamilan dan persalinan, dan untuk pertumbuhan/ perkembangan janinnya. Mineral esensial tsb antara lain adalah: besi, calcium, copper/tembaga, iodine, magnesium, selenium, dan zinc

Kekurangan salah satu atau lebih dari mineral tsb akan berpengaruh thd fungsi fisiologis yang penting di dalam tubuh yang meliputi pembelahan sel, diferensiasi sel dan sintesis protein.

Selain itu kekurangan mineral dapat berakibat terhadap gangguan pada fungsi imun, gangguan perkembangan otak dan sistem syaraf, gangguan perkembangan dan fungsi otot rangka, masalah gastro-intestinal, metabolisme tulang , hipertensi pada kehamilan (*pregnancy induced hypertension*), anemia, pre-eklampsia/eklampsia, dan komplikasi persalinan lainnya) sedangkan pada bayinya meliputi risiko terjadinya *stillbirths* (bayi lahir mati), *BBLR*, *prematuritas*, dan kematian.



UNIVERSITAS
BINA BANGSA

FAKULTAS
KESEHATAN
MASYARAKAT

Penyebab utama dari kekurangan mineral adalah asupan makanan yang tidak adekuat, terutama rendahnya sumber pangan hewani. Oleh karena itu banyak kasus defisiensi mineral dikaitkan dengan masyarakat miskin dan negara berkembang

Dan oleh karena suatu pangan tidak hanya mengandung satu macam mineral atau zat gizi lainnya, maka biasanya kekurangan satu mineral seringkali bersamaan dengan kekurangan mineral lainnya yang sumbernya berasal dari pangan yang sama. Contohnya besi dan zinc, yg pada umumnya diperoleh dari pangan hewani

Efek kekurangan Ca, Copper, Iodium, Besi, Magnesium, SE dan Zinc selama kehamilan thd ibu, janin dan bayi

Table 3.1 Effects of maternal mineral deficiencies during pregnancy

	Maternal	Fetal	Neonatal
Calcium	Pre-eclampsia	Premature delivery Abnormal fetal development	Hypertension Increased risk of adult disease
Copper	Miscarriage	Anencephaly Abnormal fetal development	Low neonatal stores
Iodine	Miscarriage	Premature delivery Anencephaly Abnormal fetal development	Mental retardation
Iron	Pre-eclampsia Haemorrhage Postnatal depression	Premature delivery Spina bifida Low birth weight	Low neonatal stores Anemia Delayed neurological development Increased risk of adult disease
Magnesium	Pre-eclampsia	Premature delivery Spina bifida Low birth weight	Increased risk of adult disease
Selenium	Pre-eclampsia Miscarriage	Premature delivery Spina bifida	
Zinc	Pre-eclampsia	Premature delivery Anencephaly Spina bifida Low birth weight	Low neonatal stores

Rekomendasi Asupan Harian Mineral pd WUS, Bumil dan Ibu Menyusui

Table 3.3 Recommended dietary allowance

	Females aged		
	19–50 years	Pregnancy	Lactation
*Calcium (mg/d)	1000	1000	1000
Copper (µg/d)	900	1000	1300
Iodine (µg/d)	150	220	290
Iron (mg/d)	18	27	9
Magnesium (mg/d)	320	360	320
Selenium (µg/d)	55	60	70
Zinc (mg/d)	8	11	12

The values are stated as recommended dietary allowance, * except for calcium, which is stated as "adequate intake" for women between the ages of 19 and 50 years [11].

Kebutuhan Copper, Iodium, Selenium dan Zinc saat hamil dan menyusui lebih tinggi dibandingkan WUS yg tidak hamil
Kebutuhan Besi pada ibu hamil lebih tinggi dibandingkan ibu menyusui dan WUS

Zat Besi (Fe)

- **Zat besi merupakan mineral yang penting, tidak hanya pada masa kehamilan, namun bahkan sejak remaja, terutama sebelum seorang perempuan memasuki kehamilannya**
- **Zat besi amat penting untuk pembentukan sel darah merah, khususnya hemoglobin yg ada didalam sel darah merah. Hemoglobin, yang merupakan protein yang mengandung besi, berfungsi sebagai pengangkut oksigen dari paru-paru ke seluruh jaringan tubuh.**
- **Jika kebutuhan zat besi tidak terpenuhi selama kehamilan, pertumbuhan dan perkembangan janin akan terhambat dan risiko gangguan kehamilan, perdarahan saat persalinan hingga kematian ibu dapat meningkat**

Besi

Untuk memenuhi kebutuhan zat besi, dianjurkan untuk mengonsumsi makanan kaya zat besi.

Dua macam besi dari makanan: heme dan non-hewani

- Besi heme (hewani): termasuk daging merah, hati, ayam, ikan. Penyerapan besi heme sekitar 25%
- Besi nonn-heme (nabati): sayur berdaun hijau tua dan buah/sayur berwarna oranye seperti pepaya, wortel, tomat, dan sereal. Penyerapan besi non-heme sangat rendah dan bervariasi, dipengaruhi berbagai faktor penghambat dan promotor penyerapan



Faktor yg Mempengaruhi Penyerapan Besi dari Sumber Nabati

■ Faktor Promotor :

- MFP: meat/fish/poultry (sebaliknya susu, keju, telur, bukan promotor yang baik),
- Vitamin C

■ Faktor inhibitor:

- Penghambat: Tannin (Teh hitam, Kopi), Kalsium, Fosfor, Serat, Fitat
- Tannin : mengikat besi dan denature protein
- Fitat : mengikat & menghambat absorpsi

Besi

Zat besi merupakan mineral yang penting tidak hanya pada masa kehamilan, namun bahkan sejak remaja.

Berdasarkan AKG 2019, kebutuhan zat besi bervariasi pada setiap kelompok umur wanita.

Namun, kebutuhan zat besi tertinggi ada pada kelompok usia produktif atau wanita usia subur (13 – 49 tahun) yakni sebesar 15 – 18 mg/hari dan meningkat sebanyak 9 mg/hari untuk wanita hamil pada trimester 2 dan 3

BESI

- **Zat besi merupakan penyebab utama anemia di negara berkembang, termasuk Indonesia, selain penyebab lainnya seperti kekurangan vitamin B12, dll. Semakin tinggi prevalensi anemia di suatu populasi, semakin besar kemungkinannya bahwa penyebab utama anemia tsb adalah defisiensi besi.**
- **Mengapa? Sumber pangan yang kaya besi adalah pangan hewani, yang biasanya harganya lebih mahal dibandingkan dengan pangan nabati, sehingga jarang menjadi menu sehari-hari masyarakat.**
- **Kementerian Kesehatan telah melaksanakan program pemberian Tablet Tambah Darah untuk semua ibu hamil, sedikitnya sebanyak 90 tablet selama kehamilannya, untuk mengatasi anemia defisiensi besi dan akibatnya terhadap bayi**

- Selama hamil, besi dari asupan makanan yg dibutuhkan meningkat tajam, terutama pada Trimester II dan III, yaitu dari 1.2 mg/hari pd Trimester I menjadi 4.7 mg/hari pd Trimester II dan 5.6 mg/hari pd Trimester III.
- Diperkirakan ibu hamil butuh tambahan besi total kira-kira 1130 mg selama hamil. Hal ini terutama dibutuhkan untuk ekspansi massa sel darah merah ibu (450 mg) dan janin (270 mg). Selain itu besi juga ditahan di plasenta dan tali pusat (90 mg) dan kehilangan melalui pengeluaran melalui pencernaan (170 mg) dan kehilangan darah saat peralihan (150 mg).
- Janin biasanya mendapatkan besi dari ibunya, ditransfer oleh transferin ke janin melalui transferrin receptor yg ada di plasenta.

- **Apa saja gejala umum Anemia?** → terkait dengan kurangnya Oksigen di jaringan kerna rendahnya Hb sbg pembawa oksigen: **5 L (letih, lemah, lesu, lelah, lalai)**
- **Apakah bahaya Anemia bagi remaja?**

Anemia dapat menyebabkan berbagai dampak buruk pada remaja, di antaranya:

- Merasa cepat lelah dan lemah, sehingga malas dan lamban melakukan aktivitas, dan menyelesaikan pekerjaan dalam waktu lebih lama
- Ketangkasan berpikir menurun dan menyebabkan turunnya prestasi di sekolah
- Turunnya kekebalan tubuh sehingga lebih sering menderita penyakit infeksi

- Bagi remaja putri, dampak buruk anemia akan terbawa hingga ia menjadi ibu hamil sehingga dapat berdampak buruk pada janin yang dikandungnya
- Remaja anemia yang kemudian menjadi ibu hamil dapat mengakibatkan:
 1. Meningkatnya risiko melahirkan bayi dengan berat badan di bawah 2.500 gram (Berat Badan Lahir Rendah), yang meningkatkan risiko sakit dan meninggal di usia muda
 2. Bayi lahir dengan cadangan zat besi (Fe) yang rendah, yang menyebabkan bayi mudah mengalami anemia pada usia dini. Anemia pada usia dini yang tidak segera dikoreksi akan meningkatkan risiko kesakitan dan kematian bayi dan risiko turunnya kecerdasan

Penting untuk diingat bahwa penurunan pada kemampuan kognitif/kecerdasan yang terjadi pada bayi umur 0-2 tahun akibat anemi, yang tidak segera dikoreksi pada umur tsb, pada umumnya bersifat permanen/tidak dapat kembali normal dan terbawa hingga dewasa

3. Kelahiran bayi sebelum waktunya (prematuur)

4. Perdarahan sebelum dan saat melahirkan yang dapat mengancam keselamatan ibu dan bayinya



GEMAR
NATIONAL CENTER FOR
COMMUNITY HEALTH

MAKASSAR
KESEHATAN
MASYARAKAT

Prevalensi Anemia Defisiensi Besi **versus** Prevalensi Defisiensi Besi

Defisiensi Besi & Anemia Defisiensi Besi

- ▶ **Anemia Defisiensi Besi pada umumnya terjadi melalui proses panjang, kecuali yg disebabkan oleh sebab akut (perdarahan)**
- ▶ **Didahului dengan menurunnya simpanan besi (Defisiensi Besi) untuk jangka waktu yang relatif lama, tergantung persediaan dan kebutuhan tubuh**

Status Gizi Besi

Spektrum Status Gizi Besi luas, merupakan suatu kontinum:

→ Defisiensi besi yang disertai Anemia

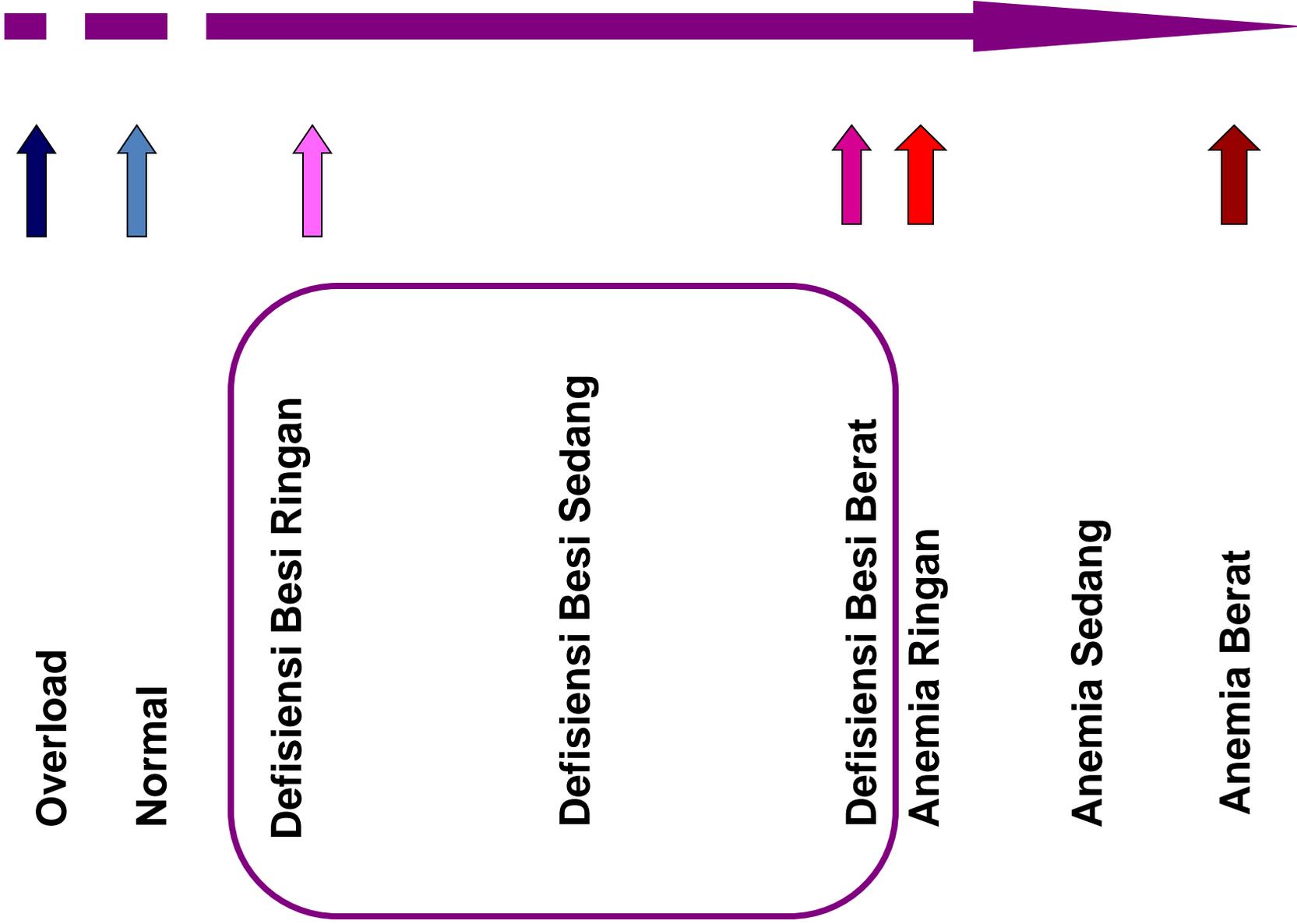
Ringan → Sedang → Berat

→ Defisiensi besi tanpa anemia

Ringan → Sedang

* Normal (dg simpanan besi yang bervariasi)

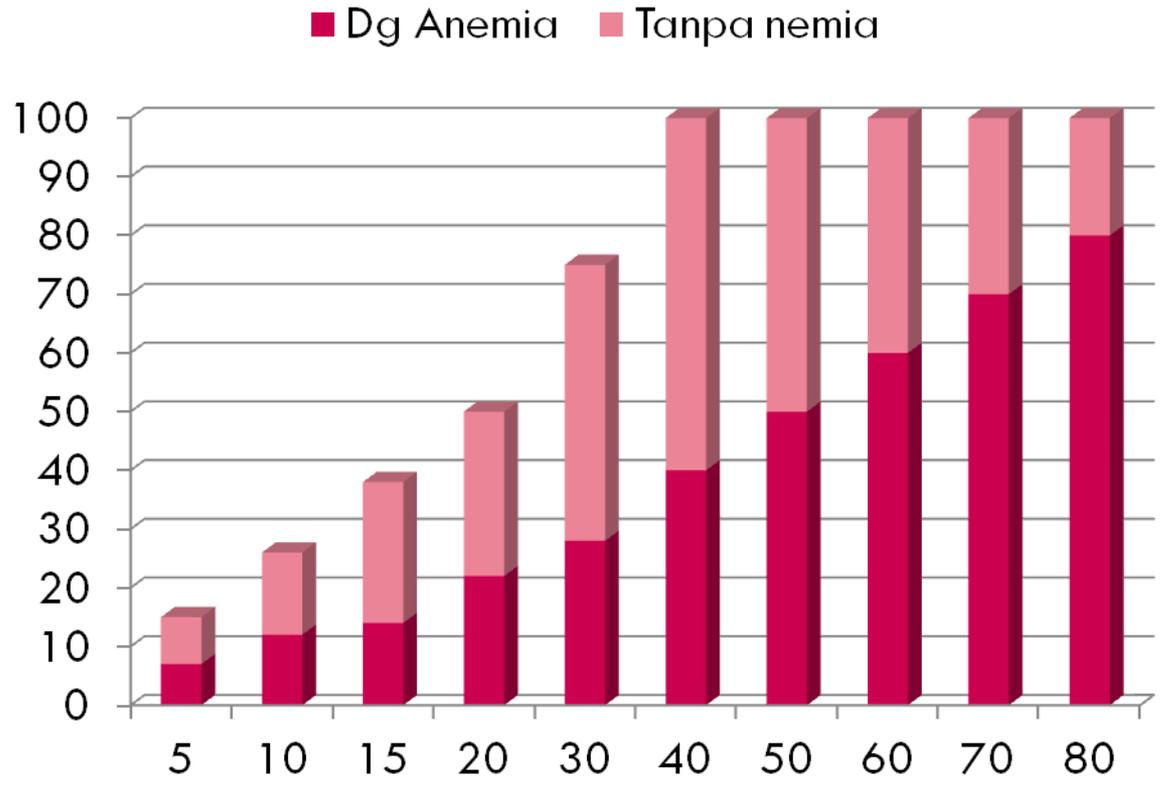
→ Overload





Proyeksi Prevalensi Defisiensi Besi Berdasarkan Prevalensi Anemia Defisiensi Besi

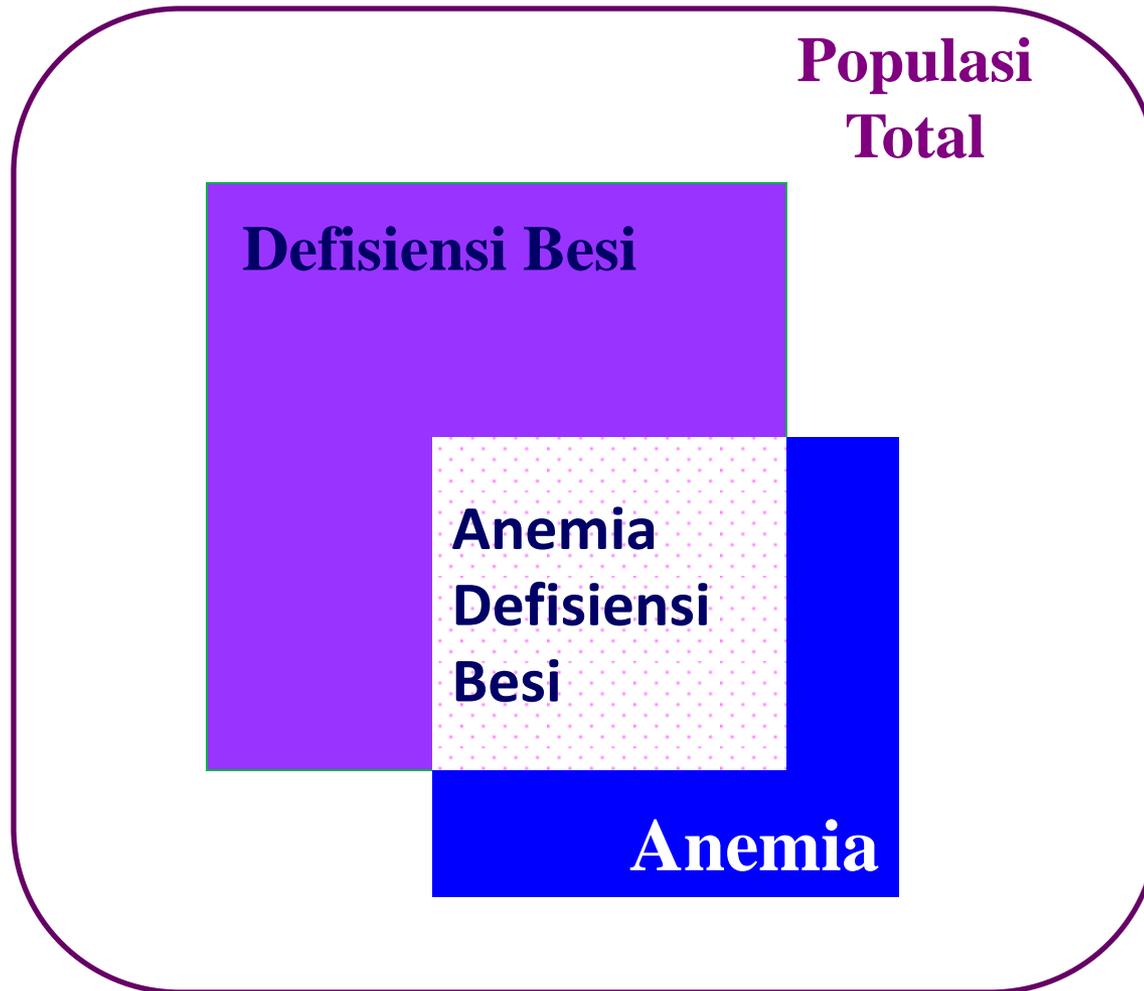
Sumber: Ray Yip, berdasarkan the Second US National Health and Nutrition (NHANES II), dan Pizzarro et al



Semakin tinggi Prev. Anemia, smkn tinggi prev Anem. Def. Besi.

Saat Anemia Def. Besi mencapai 40% → defisiensi besi 100% → Def. Besi ± 2.5 kali Anemia Def. Besi

Diagram Konseptual Hubungan Defisiensi Besi dan Anemia pada Populasi Hipotetis



(Sumber: Ray Yip. Iron Nutritional Status Defined. In: Filer IJ, ed. Dietary Iron: birth to two years. New York, Raven Press, 1989:19-36).

Penjelasan Diagram

- Anemia dalam suatu populasi dapat disebabkan oleh Defisiensi Besi atau oleh sebab lainnya (def. Vit. B12, Folat, Malaria, dsb). Di negara berkembang, sebagian besar anemia disebabkan oleh Defisiensi Besi
- Anemia Defisiensi Besi didahului oleh Defisiensi Besi (walaupun belum mencapai status Anemia)
- Proporsi Populasi yang Defisiensi Besi (dg atau tanpa Anemia) diperkirakan 2.5 kali Proporsi Anemia Defisiensi Besi

Contoh:

Prevalensi **Anemia** di suatu populasi 40%.
Sebesar \pm 60%-nya disebabkan defisiensi besi
(Anemia Defisiensi Besi)

- Proporsi **Anemia Defisiensi Besi** : $40\% * 60\% = 24\%$
- Proporsi populasi yg **Defisiensi Besi** (dg atau tanpa Anemia) : $2.5 * 24\% = 60\%$.



Mengapa Defisiensi Besi, walaupun belum menjadi Anemia Defisiensi Besi penting?

Defisiensi besi tanpa Anemia sudah dapat memberikan dampak negatif:

- Menurunnya Kebugaran
- Menurunnya Produktivitas
- Menurunnya Kemampuan kognitif
- Bila hamil → janin yg dikandung berisiko menderita ADB pada usia dini karena janin dilahirkan dengan persediaan besi yg rendah

Defisiensi Besi dan Anemia Defisiensi Besi pada kehamilan menimbulkan berbagai konsekuensi kesehatan:

- *Outcome* kehamilan yg lebih jelek
- Gangguan imunitas
- Meningkatkan Kesakitan/ Morbiditas

Bayi yang dilahirkan ibu yang menderita Defisiensi Besi (dengan atau tanpa Anemia): Mempunyai Persediaan Besi dalam tubuh yg lebih rendah



LEMBAGA
NUSANTARA

MAKHLAK
KESEHATAN
MASYARAKAT

Mengapa pada Remaja Puteri? dan sebelum ibu Hamil?



Mengapa Remaja Putri perlu Suplementasi rutin?

- Pola makan berisiko defisiensi besi

Mengubahnya memerlukan *BCC (behaviour Change Communication)* berkualitas, dan tidak selalu ditunjang oleh kondisi ekonomi keluarga dan pola pikir yg benar krn pendidikan rendah

- Prevalensi faktor penyebab Anemia def Besi, kecacingan dan malaria di daerah endemis, tinggi
- Periode defisiensi besi yang panjang sebelum anemia defisiensi besi: tidak diketahui tanpa pemeriksaan laboratorium

Mengapa remaja putri mudah mengalami Anemia?

- 1. Remaja putri yang memasuki masa pubertas mengalami pertumbuhan pesat sehingga kebutuhan zat besi juga meningkat untuk membantu pertumbuhannya, sementara asupan makanan mungkin tidak mengandung zat gizi yg cukup untuk kebutuhannya yg meningkat tajam**
- 2. Remaja putri yang sudah mengalami haid akan kehilangan darah setiap bulan sehingga membutuhkan zat besi lebih banyak dibanding remaja putra**

- 3. Sebagian Remaja putri kadang-kadang mengalami gangguan haid seperti haid yang lebih lama dari biasanya atau lebih banyak dari biasanya**
- 4. Banyak remaja putri melakukan diet yang keliru yang bertujuan untuk menurunkan berat badan, diantaranya mengurangi asupan protein hewani, padahal protein terutama protein hewani dibutuhkan untuk pembentukan hemoglobin darah**

Calcium

- **Calcium merupakan mineral yg paling banyak kandungannya didalam tubuh, 99% berada didalam tulang, sisanya didalam darah dan cairan interstitial sel** (*Gambling&McArdie, 2010*)
- **Calcium berbeda dengan mineral lainnya. Persediaan calcium di dalam tubuh sangat besar, dan merupakan satu-satunya mineral yang simpanannya juga melakukan fungsinya. Dalam hal ini tulang, merupakan simpanan utama calcium sementara tulang vital dalam dalam melakukan fungsi berjalan dan kegiatan lainnya** (*Waver & Heaney, 2006*).
- **Kekuatan tulang merupakan fungsi dari massa tulang, yang pada saat yang sama kekuatan tulang juga menunjukkan simpanan calcium.** (*Waver & Heaney, 2006*).

- Tubuh tidak bisa menambah simpanan Calcium secara terus menerus, tetapi ditentukan oleh proses selular tulang, hanya sampai pada satu titik dimana telah tercapai massa tulang sesuai dengan genetik dan mekaniknya. Artinya kita tidak mengakumulasi Calcium dengan meningkatkan konsumsi Calcium. Pengecualian hanya pada keadaan tertentu seperti kehamilan dan *pharmacotherapy* (Waver & Heaney, 2006).
- Gambar berikut menunjukkan bahwa akumulasi Calcium hanya bisa sampai threshold calcium tertentu, yang berarti retensi Ca meningkat dengan meningkatnya intake, sampai suatu nilai threshold ttt untuk memberikan kekuatan tulang yg optimal. Diatas threshold tsb, peningkatan asupan Ca tidak akan meningkatkan retensi Ca didalam tubuh, sehingga **dibuang** (Waver & Heaney, 2006).

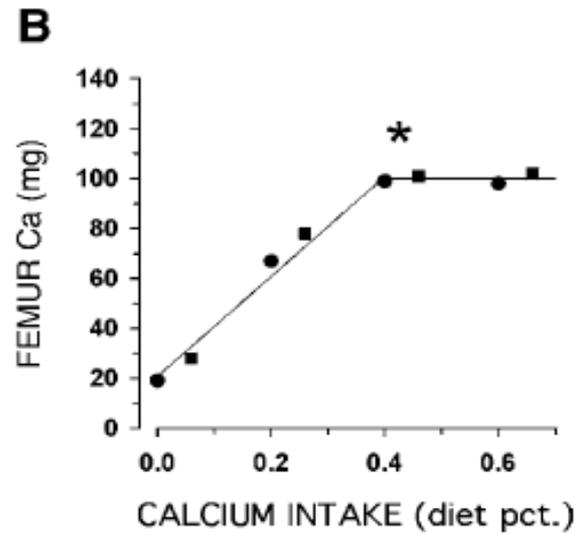


Fig. 1. Threshold behavior of calcium intake.
(A) Theoretical relationship of bone accumulation to intake. Below a certain value (the threshold, indicated by an asterisk), bone accumulation is a linear function of intake (the ascending line); in other words, the amount of bone that can be accumulated is limited by the amount of calcium ingested. Above the threshold (the horizontal line), bone accumulation is limited by other factors and is no longer related to changes in calcium intake.

(B) Actual data from two experiments in growing rats showing how bone accumulation does, in fact, exhibit a threshold pattern. (Redrawn from data in Forbes et al. [1]. Copyright Robert P. Heaney, 1992. Used with permission.)

- Kekuatan tulang adalah fungsi dari massa tulang, dan ekuivalen dengan simpanan calcium didalam tulang . Berbeda dengan defisiensi zat gizi mikro lainnya, pada osteoporosis kekurangan calcium tidak disebabkan oleh gangguan fungsi metabolisme Ca, tetapi lebih pada rendahnya persediaan calcium didalam tulang
- Persediaan Ca didalam tulang sangat penting untuk menjaga konsentrasi Ca didalam plasma, dan memaksimalkan pemanfaatan Ca dari intake
- Ca dari tulang didapat dengan cara “mengikis” tulang, sehingga massa tulang berkurang

Calcium dan zat gizi lain

- Penggunaan Ca berhubungan dg status Vit D yang adekuat
- Sodium dari asupan mempengaruhi reabsorpsi Calcium dari ginjal
- Kepadatan massa tulang membutuhkan protein, phosphorus, magnesium, dan beberapa gizi mikro *trace*
- Calcium juga memerlukan faktor non-diet seperti *sex steroid hormones*.
- Dengan demikian, terjadinya defisiensi Calcium dipengaruhi oleh banyak faktor, bukan hanya faktor Calcium saja

Calcium

- Calcium sangat penting untuk pertumbuhan/ perkembangan janin. Oleh karena itu kebutuhan Calcium ibu meningkat selama kehamilan. Kebutuhan ini dipenuhi melalui mobilisasi Calcium dari otot rangka ibu, absorpsi di dalam usus ibu yg lebih efisien (meningkat sekitar 2 kalinya) dan meningkatnya retensi calcium di ginjal pada ibu.
- Selanjutnya, calcium tsb ditransportasikan secara aktif oleh ibu ke janin melalui lapisan epitel plasenta. Transfer Ca dari ibu ke janin terutama terjadi pada trimester III, yaitu antara 300 to 350 mg/hari
- Sejak minggu 20 kehamilan, kandungan calcium didalam sirkulasi darah janin lebih tinggi dibandingkan didalam plasma ibu

Calcium

- **Kekurangan calcium saat kehamilan dikaitkan dg risiko bayi lahir dg berat badan lahir lebih rendah, prematuritas dan kenaikan tekanan darah ibu hamil** (*Gambling & McArdle, 2010*)
- **Rekomendasi WHO tentang suplementasi Calcium selama hamil pada populasi yg konsumsi calciumnya rendah, adalah 1.5 gram -2 gram per hari, dibagi dalam 3 dosis, yang dimulai pada minggu 20 kehamilan, untuk mengurangi risiko terjadiya pre-eklampsia** (*Gambling & McArdle, 2010*)

Kepustakaan

- **Connie M. Waver and Robert P. Heaney. *Calcium In Human Health*. Humana Press Inc. 2006**
- **Bernadette P. Marriott, Diane F. Birt, Virginia A. Stallings, Allison A. Yates. *Present knowledge of Nutrition*. 11th edition. 2020.**
- **Lorraine Gambling and Harry J. McArdle. Nutritional regulation and requirements for pregnancy and fetal growth Mineral requirements of the mother and conceptus. *In Maternal-Fetal Nutrition during Pregnancy and Lactation*. Editors Michael E. Symonds and Margaret M. Ramsay Cambridge University Press, 2010**
- **World Health Organization. WHO recommendation Calcium supplementation during pregnancy for the prevention of pre-eclampsia and its complications. 2018**
- **Ray Yip. Iron Nutritional Status Defined. In: Filer IJ, ed. *Dietary Iron: birth to two years*. New York, Raven Press, 1989:19-36)**
- **Berbagai jurnal**



UNIVERSITAS
BENGKULU

KEMHUKAM
KESEHATAN
MASYARAKAT

