

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Tentang Kehamilan

2.1.1 Proses Permulaan Kehamilan

Setiap bulan wanita melepaskan 1 atau 2 sel telur (ovum) dari indung telur (ovulasi) yang ditangkap oleh umbai-umbai (fimbriae) dan masuk ke dalam sel telur. Waktu persetubuhan cairan sperma tumpah ke dalam vagina dan berjuta-juta sel mani (sperma) bergerak memasuki rongga rahim lalu masuk ke saluran telur. Pembuahan sel telur oleh sperma biasanya terjadi di bagian yang mengembang dari Tuba Fallopi. Di sekitar sel telur banyak berkumpul sel mani yang mengeluarkan ragi untuk mencairkan zat-zat yang melindungi ovum. Kemudian pada tempat yang paling mudah dimasuki sperma masuklah sel mani dan kemudian bersatu dengan sel telur, peristiwa ini disebut dengan pembuahan (fertilisasi).

Ovum yang telah dibuahi ini segera membelah diri sambil bergerak oleh rambut getar tuba menuju shim kemudian melekat pada mukosa shim untuk selanjutnya bersarang di ruang shim, peristiwa ini disebut dengan nidasi. Diperlukan waktu kira-kira 6-7 hari menyuplai dash dan zat-zat makanan bagi mudigah atau janin dipersiapkan uri (plasenta) jadi dapat dikatakan bahwa untuk setiap kehamilan harus ada ovum (sel telur), spermatozoa, pembuahan (konsepsi=fertilisasi) dan plasentasi (Purnasari, 2009).

2.1.2 Tanda - Tanda Kehamilan

Semakin banyak tanda tidak pasti ditemukan semakin besar kemungkinan kehamilan, tanda-tanda mungkin adalah sebagai berikut:

a. Tanda yang tidak pasti (*probable signs*)/ tanda mungkin kehamilan

1. *Amenore* yaitu tidak datang haid
2. *Nausea* dan *vomitus* (mual dan muntah)

Mual dan muntah merupakan gejala umum, mulai dari rasa tidak enak sampai muntah yang berkepanjangan. Dalam kedokteran sering dikenal *morning sickness* karena munculnya sering kali pagi hari. Mual dan muntah diperberat oleh makanan yang baunya menusuk dan juga oleh emosi penderita yang tidak stabil.

3. *Mastodinia*

Mastodinia adalah rasa kenyang dan sakit pada payudara disebabkan payudara membesar. Vaskularisasi bertambah, asinus dan duktus berploriferasi karena pengaruh estrogen dan progesteron.

4. *Quickening*

Quickening adalah persepsi gerakan janin pertama, biasanya didasari oleh wanita pada kehamilan 18-20 minggu

5. Keluhan kencing

Frekuensi kencing bertambah dan sering kencing malam, disebabkan karena desakan uterus yang membesar dan tarikan oleh uterus ke kranial.

6. Konstipasi / obstipasi (tidak bisa BAB)

Ini terjadi karena efek relaksasi progesteron atau dapat juga karena perubahan pola makan.

7. Perubahan berat badan

Pada kehamilan 2-3 bulan sering terjadi penurunan berat badan, karena nafsu makan menurun dan muntah-muntah. Pada bulan selanjutnya berat badan akan selalu meningkat sampai stabil menjelang aterm

8. Perubahan temperatur basal

Kenaikan temperatur basal lebih dari 3 minggu biasanya merupakan tanda telah terjadinya kehamilan.

9. Perubahan warna kulit

Perubahan ini antara lain chloasma yakni warna kulit yang kehitam-hitaman pada dahi, punggung hidung dan kulit daerah tulang pipi, terutama pada wanita dengan warna kulit tua.

10. Perubahan payudara

Akibat stimulasi prolaktin dan HPL, payudara mensekresi kolustrum, biasanya setelah kehamilan lebih dari 16 minggu.

11. Perubahan pada uterus

Uterus mengalami perubahan pada ukuran, bentuk dan konsistensi.

12. Tanda *piskacek's*

Terjadinya pertumbuhan yang asimetris pada bagian uterus yang dekat dengan implantasi plasenta.

13. Perubahan-perubahan pada serviks

a) Tanda hegar

Tanda ini berupa perlunakan pada daerah isthmus uteri, sehingga daerah tersebut pada penekanan mempunyai kesan lebih tipis dan

uterus mudah difleksikan dapat diketahui melalui pemeriksaan bimanual.

b) Tanda *goodoll's*

Serviks terasa lebih lunak. Penggunaan kontrasepsi oral juga dapat memberikan dampak ini.

c) Tanda *chadwick*

Dinding vagina mengalami kongesti, warna kebiru-biruan.

d) Tanda *Mc Donald*

Fundus uteri dan serviks bisa dengan mudah difleksikan satu sama lain dan tergantung pada lunak atau tidaknya jaringan isthmus.

e) Terjadi pembesaran abdomen

Pembesaran perut menjadi nyata setelah minggu ke-16, karena pada saat itu uterus telah keluar dari rongga pelvis menjadi organ rongga perut.

f) Kontraksi uterus

Tanda ini muncul belakangan dan pasien mengeluh perutnya kencang, tetapi tidak disertai rasa sakit.

g) Pemeriksaan tes biologis kehamilan

Pada pemeriksaan ini hasilnya positif, dimana kemungkinan positif palsu.

b. Tanda pasti kehamilan

Indikator pasti hamil adalah penemuan-penemuan keberadaan janin secara jelas dan hal ini tidak dapat dijelaskan dengan kondisi kesehatan yang lain.

1. Denyut jantung janin (DJJ)

Dapat didengar dengan stetoskop laenec pada minggu 17-18. Pada orang gemuk, lebih lambat. Dengan stetoskope ultrasonik (droppler), DJJ dapat didengarkan lebih awal lagi, sekitar minggu ke-12.

2. Palpasi

Yang harus ditentukan adalah outline janin. Biasanya menjadi jelas setelah minggu ke-22. Gerakan janin dapat dirasakan dengan jelas setelah minggu ke 24 (Kusmiati, 2009).

2.1.3 Tahap-tahap Kehamilan

Umumnya kehamilan dibagi dalam tiga tahap umur kehamilan yaitu :

1. Trimester pertama (0 sampai 12 minggu)

Pada trimester pertama ini, pertumbuhan janin masih belum begitu cepat, sehingga kebutuhan gizi ibu hamil masih sama dengan kebutuhan gizi wanita dewasa pada umumnya. Tetapi asupan gizi harus tetap diperhatikan, karena kekurangan nutrisi tertentu dapat berakibat fatal bagi janin.

Pada minggu pertama disalurkan antara indung telur dan rahim. Inti sel telur dan sperma melakukan fusi. Sel telur yang telah dibuahi tersebut menjadi sekumpulan sel berbentuk bola yang menempel pada lapisan endometrium di dinding rahim.

Pada usia kehamilan ini, kita belum merasakan perubahan apapun dalam tubuh. Kehamilan pun bulum dapat dideteksi oleh alat penguji kehamilan biasa. Karena hormon HCG (*Human Chrionic Gonadotropin*) baru terdeteksi pada hari ke 10 atau 11 setelah pembuahan.

Sistem syaraf pusat (otak dan tulang belakang), otot-otot, tulang-tulang, pembuluh darah, dan bakal jantung mulai terbentuk. Beberapa ekspresi genetik seperti warna rambut dan bentuk mata calon bayi mulai terlihat. Beberapa ibu hamil ada yang mulai mengalami mual seta nafsu makan berkurang.

Di minggu keempat jantung mulai berdenyut dan sistem peredaran darah mulai berfungsi. Cikal bakal otak mulai berdiferensiasi, jadi ibu hamil jangan menjalankan diet. Diet dapat mengakibatkan malnutrisi yang berbahaya bagi janin, karena dapat mengakibatkan bayi kekurangan gizi dan akhirnya menyebabkan cacat mental dan fisik serta mempengaruhi kecerdasan anak dikemudian hari.

2. Trimester kedua (lebih dari 12 sampai 28 minggu)

Pada trimester kedua ini ibu hamil mulai dapat menikmati kehamilan. Kerangka dan tulang bayi yang sudah terbentuk sebelumnya semakin cepat menyerap kalsium sehingga strukturnya menjadi lebih keras. Kulit janin ditutupi rambut-rambut halus mesti, demikian pembuluh darah masih terlihat jelas.

Minggu keempat belas telinga dan mata sudah mulai terlihat. Alat kelamin bagian luar juga mulai berkembang sehingga makin mudah dibedakan, laki-laki dan perempuan.

Pada minggu keenam belas panjang janin ± 14 cm, dan dengan berat ± 130 gr. Janin mulai mengenal dan mendengar suara dari luar ketuban. Selain itu juga dapat membuat ekspresi wajah, serta mengisap jari. Ini akan sangat terlihat ketika ibu menjalani pemeriksaan USG (*ultrasonografi*).

Saat minggu ketujuh belas, terjadi pembentukan lemak bawah kulit yang berfungsi menjaga kestabilan suhu dan metabolisme tubuh. Kulit janin tersebut terbungkus lapisan putih yang disebut verniks yang akan melindungi bayi dari air ketuban. Akhirnya sekitar minggu kedelapan belas, ibu hamil mulai dapat merasakan tendangan bayi, bahkan melihat gerakannya dibawah kulit (Indivara, 2009).

3. Trimester ketiga (lebih dari 28 sampai 40 minggu)

Tahap ini pertumbuhan organ – organ janin sudah semakin matang, namun ibu hamil harus tetap memperhatikan tanda – tanda buruk dari kehamilan. Selain itu pada akhir masa kehamilan ibu hamil juga perlu mempersiapkan cadangan energi yang cukup untuk persalinan, perkembangan janin, juga untuk persiapan menyusui yang dapat diperoleh dari makanan bernutrisi.

Kehamilan pada trimester ketiga (III) yaitu pada minggu kedua puluh delapan atau bulan ke tujuh panjang janin \pm 35cm dan beratnya \pm 1,1 kg. Jumlah jaringan otak semakin meningkat, dan jika dilahirkan pada minggu-minggu ini, janin sudah menangis dengan lemah, namun dapat bernafas dengan susah parah. Meskipun demikian, dengan perawatan intensif, maka janin tersebut dapat bertahan hidup.

Pada minggu ketiga puluh, proporsi kepala janin sudah sesuai dengan panjang tubuhnya. Panjangnya dapat mencapai 37 cm, dan berat sekitar 1,6 kg. Oleh karena itu ruang gerak janin dalam rahim menjadi lebih sempit. Biasanya ibu hamil mulai merasa nyeri punggung karena janin yang semakin besar akan menekan dasar tulang punggung (Indivara, 2009).

Periode trimester III sebaiknya dilakukan pemeriksaan setiap dua minggu atau setiap minggu. Rancangan pemeriksaan meliputi anamnesa terhadap keadaan normal dan keluhan hamil trimester III, pemeriksaan fisik (umum, khusus, dan pemeriksaan laboratorium). Pada bulan kesembilan dilakukan pemeriksaan setiap minggu dengan rancangan yang sama (Purnasari, 2009).

2.1.4 Status Gizi Ibu Hamil

Sejak pembuahan ibu hamil membutuhkan dua kali lipat dari jumlah kalsium yang dimakan sehari-hari, karena tulang dan gigi janin sudah mulai terbentuk pada minggu keempat dan kelima. Semakin janin tumbuh makin banyak kalsium yang dibutuhkan oleh ibu hamil. Menjelang minggu ke-28 ibu hamil membutuhkan lebih dari dua kali lipatnya kalsium. Sumber-sumber kalsium yang perlu dikonsumsi adalah sayuran, buah-buahan, kacang polong kering, buncis, miju-miju dan kacang tanah. Kalsium tidak dapat diserap dengan baik: tanpa vitamin D namun demikian, vitamin D dalam jumlah banyak tidak terkandung dalam banyak makanan dan sumber terbaiknya adalah sinar matahari. Suplemen-suplemen kalsium akan berguna jika Ibu hamil alergi susu sapi. Ibu hamil memerlukan 1200mg per hari dalam bentuk campuran vitamin D juga akan diberikan oleh dokter, biasanya dalam bentuk kapsul minyak ikan pecah yang juga mengandung vitamin A (Agung, 2006).

Gizi yang seimbang selama hamil akan mengurangi resiko dan komplikasi pada ibu hamil, kebutuhan zat-zat gizi misalkan kalsium, fosfor, zat besi, protein, vitamin akan meningkat pada minggu-minggu ke-28 atau mendekati kelahiran. Zat-zat ini diperoleh janin dari simpanan ibu hamil pada masa anabolik

(penambahan) dan dari makanan ibu hamil sehari-hari sewaktu hamil, kecukupan zat gizi selama hamil membutuhkan energi dan zat-zat gizi lebih banyak dari pada wanita yang tidak hamil (Pasetyawan, 2002).

2.1.5 Kebutuhan Zat Gizi Pada Ibu Hamil

Kebutuhan zat gizi ibu hamil adalah sebagai berikut

a. Asam folat

Menurut konsep evidence bahwa pemakaian asam folat pada masa pre dan perikonsepsi menurunkan resiko kerusakan otak, kelainan neural, spina bifida dan anensepalus, baik pada ibu hamilyang normal maupun beresiko.

b. Energi

Diit pada ibu hamil tidak hanya difokuskan pada tinggi protein saja tetapi pada susunan gizi seimbang energi dan jugu protein. Hal ini juga efektif untuk menurunkan kejadian BBLR dan kematian perinatal. Kebutuhan energi ibu hamil adalah 285 kalori untuk proses tumbuh kembang janin dan perubahan pada tubuh ibu.

c. Protein

Pembentukan jaringan baru dari janin dan untuk tubuh ibu dibutuhkan protein sebesar 910 gram dalam 6 bulan terakhir kehamilan. Dibutuhkan tambahan 12 gram protein sehari untuk ibu hamil.

d. Zat besi (Fe)

Pemberian suplemen tablet tambah darah atau zat besi bisa secara rutin adalah untuk membangun cadangan besi, sintesa sel darah merah, dan sintesa darah otot.

e. Kalsium

Kebutuhan kalsium pada ibu hamil mengalami peningkatan karena terjadinya peningkatan tulang (*turn over*), penurunan penyerapan kalsium, dan retensi kalsium karena adanya perubahan hormonal. Asupan kalsium yang dianjurkan adalah 1500 mg per hari yang bisa diperoleh dengan mengkonsumsi susu, keju, ikan teri, rebon kering, udang kering, kacang kedelai.

f. Pemberian suplemen vitamin D terutama pada kelompok beresiko penyakit seksual (IMS) dan di negara dengan musim dingin yang panjang

g. Pemberian yodium pada daerah dengan endemik kretinisme

(Kusmiyati, 2009).

2.1.6 Makanan Ibu Hamil dan Menyusui

Ibu hamil dan menyusui harus benar-benar mendapatkan perhatian susunan dietnya, terutama mengenai jumlah kalori, protein yang berguna untuk pertumbuhan janin dan kesehatan ibu. Kekurangan nutrisi dapat menyebabkan anemia, abortus, partus premature, inertia uteri, perdarahan pasca persalinan dan lain-lain. Zat-zat yang sangat diperlukan oleh Ibu hamil diantaranya adalah protein, karbohidrat, zat-zat lemak, mineral, atau bermacam-macam garam, terutama kalsium, fosfor, dan zat besi.

Selama masa hamil atau menyusui, ibu hamil harus memperhatikan makanan yang dikonsumsi. Makanan bergizi adalah makanan yang mengandung zat tenaga, zat pembangun, dan zat yang sesuai dengan kebutuhan gizi, makanan bergizi ini memenuhi kebutuhan janin dan meningkatkan produksi ASI (Hidayat, 2008).

Tabel 2.1 Kebutuhan zat wanita tidak hamil dan hamil

Makanan	Normal	Hamil
Kalori (kal)	2500	2500
Protein (Gram)	60	85
Kalsium (Gram)	0.8	1,5
Feerum (Fe)(mg)	12	15
Vitamin A (IU)	5000	6000
Vitamin B (mg)	1,5	1,8
Vitamin C {mg}	50	100
Vitamin D (mg)	2,2	2,5

Sumber dari (Purnasari, 2009)

Kebutuhan zat-zat gizi relatif lebih besar dibanding sebelum hamil, karena diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan janin. Bila konsumsi berbagai sumber zat gizi tidak ditingkatkan maka akan terjadi defisiensi. Pentingnya memperhatikan gizi pada masa kehamilan disebabkan karena pertumbuhan yang paling cepat menyebabkan terjadinya perubahan yang besar pada tubuh yang mengandung janin. Selama masa kehamilan seorang Ibu hamil harus memperhatikan keadaan gizinya, status gizi yang baik pada masa kehamilan merupakan sektor yang sangat penting karena akan mempengaruhi bayi yang akan dilahirkan serta kemampuan seorang Ibu untuk melaksanakan laktasi pada masa yang panjang dan produktif (Prasetyawan, 2002).

2.1.6.1 Makanan Ibu Hamil

Pada wanita, masa hamil merupakan saat di mana zat gizi diperlukan dalam jumlah yang lebih banyak, secara kuantitatif maupun kualitas dibandingkan pada saat tidak hamil. Asupan zat gizi tersebut digunakan untuk memenuhi kebutuhan ibu dan juga untuk tumbuh kembang janin dalam kandungan.

Tabel 2.2 Kebutuhan zat gizi ibu hamil

Zat gizi	Nilai gizi		
	Trimester 1	Trimester 2	Trimester 3
Energi (kkal)	180	300	300
Protein (g)	17	17	17
Vitamin A	300	300	300
Tiamin (mg)	0,3	0,3	0,3
Riboflavin (mg)	0,3	0,3	0,3
Niasin (mg)	4	4	4
Vitamin B12 (mg)	0,2	0,2	0,2
Asam folat (mg)	200	200	200
Vitamin C (mg)	10	10	10
Kalsium (mg)	150	150	150
Fosfat (mg)	0	0	0
Besi (mg)	0	0	0
Seng (mg)	1,7	1,7	1,7
Iodium (mg)	50	50	50

Sumber Widya Karya Nasional Pangan Dan Gizi, 2004

2.1.6.2 Makanan Ibu Menyusui

Masa menyusui juga memerlukan asupan gizi yang baik agar dapat menghasilkan air susu dalam jumlah yang maksimal untuk bayinya. Dibawah ini angka kecukupan gizi untuk ibu berdasarkan widya karya pangan dan gizi per tahun 2004.

Tabel 2.3 Kebutuhan zat gizi ibu menyusui

Zat gizi	Nilai gizi	
	0-6 bulan	7-12 bulan
Energi (kkal)	500	500
Protein (g)	17	17
Vitamin A (RE)	350	350
Tiamin (mg)	0,3	0,3
Riboflavin (mg)	0,4	0,4
Niasin (mg)	3,0	3,0
B12 (µg)	0,4	0,4
Asam folat (µl)	100	100
Vitamin C (mg)	45	45
Kalsium (mg)	150	150
Fosfor (mg)	0	0
Besi (mg)	6	6
seng(mg)	4,6	4,6
Iodium (mg)	50	50

Sumber .widya karya nasional pangan dan gizi, 2004

2.2 Tinjauan Tentang Kalsium

2.2.1 Kalsium Darah

Kalsium berasal dari bahasa latin *calcium* adalah unsur dasar kapur dan memiliki simbol Ca. Kalsium adalah mineral yang amat penting bagi manusia, antara lain bagi metabolisme tubuh, penghubung antar syaraf, kerja jantung, dan pergerakan otot.(www.wikipedia.org). Sedangkan menurut Mahan Kathlen(2000) kalsium adalah mineral yang sangat penting dalam tubuh, terbentuk dari 1,5 sampai 2% dari berat badan dan 39% dari total mineral tubuh. Diperkirakan 99% dari kalsium terdapat pada tulang dan gigi. Dalam tulang, kalsium selalu mempunyai perbandingan yang lebih tinggi dibanding dengan mineral yang lain.

Kalsium fosfat tulang disimpan dalam matriks yang berserat lunak dan terdiri atas serat-serat kolagen serta gel mukopolisakarida. Matriks organiknya dapat mengeras karena kapur. Mineral tulang terdiri atas dua sumber kalsium fosfat yang secara fisik dan kimiawi berbeda fase amorf atau non kristal dan fase kristal minimal. Fase amorf adalah suatu fase campuran yang mengandung trikalsium fosfat terhidrasi dan juga kalsium fosfat sekunder.

Usaha mempertahankan kadar kalsium normal tergantung pada keseimbangan antara masukan dan pengeluaran kalsium dari aliran darah. Sumber kalsium dari aliran darah adalah diet yang mengandung banyak garam. Kalsium ini diabsorpsi dari saluran cerna dan pengeluaran kalsium terjadi melalui ginjal dan tulang, 98% dari kalsium yang difiltrasi akan direabsorpsi oleh tubulus ginjal. Kehilangan kalsium melalui saluran cerna, pengendapan kalsium ke dalam mineral tulang dan klirens kalsium urine merupakan mekanisme utama pembuangan kalsium (Prasetyawan, 2002).

2.2.2 Kebutuhan Kalsium Dalam Tubuh

Kadar kalsium darah serum pada keadaan normal 8,9-10,1 mg/dl. Tubuh mengandung lebih banyak kalsium dari pada mineral lain, diperkirakan 2% berat badan orang dewasa atau sekitar 1,0-1,4 kg terdiri dari kalsium, sebagian karena kurangnya konsumsi kalsium pada menu mereka sehari-hari. Waktu manusia memasuki fase menopause indung telur (ovari) berhenti memproduksi hormon estrogen, ternyata estrogen mempunyai peranan penting. Hormon paratiroid (PTH/parathyroid hormon) merupakan polipeptida yang disekresi oleh kelenjar paratiroid yang terletak di daerah leher, di belakang lobus kelenjar tiroid. Pelepasan hormon paratiroid berbeda-beda sesuai dengan konsentrasi kalsium yang mengadakan perfusi ke kelenjar paratiroid. PTH menyebabkan reabsorpsi kalsium dari tulang, sedangkan ekskresi kalsium lewat ginjal ditekan, maka kadar kalsium darah meningkat.

Peranan kalsium dalam tubuh pada umumnya dapat dibagi dua, yaitu membentuk tulang dan gigi, dan mengukur proses biologis dalam tubuh. Keperluan kalsium terbesar pada waktu pertumbuhan, tetapi keperluan kalsium masih diteruskan meskipun mencapai usia dewasa. Pada pembentukan tulang, bila tulang baru dibentuk maka yang tua dihancurkan secara simultan (Purnasari, 2009).

2.2.2.1 Kelebihan Kalsium Dalam Tubuh

Kondisi di mana tingkat kalsium darah di atas normal (hiperkalsemia). Kelebihan kadar kalsium ringan tidak berpengaruh banyak karena kelebihan kalsium dapat di keluarkan oleh tubuh melalui urine dan tinja. Tetapi untuk kasus hiperkalsemia sedang hingga tingkat yang parah yaitu apabila mengkonsumsi

kalsium sebesar 2500 mg/hari. Gejala paling awal biasanya adalah konstipasi (sembelit), kehilangan nafsu makan, mual-muntah dan nyeri perut. Ginjal secara abnormal akan menghasilkan air kemih dalam jumlah banyak. Akibat pembentukan air kemih yang berlebihan ini, cairan tubuh akan berkurang dan akan terjadi gejala dehidrasi. Hiperkalsemia yang sangat berat dengan kelebihan kalsium diatas 15-16 mg/dl (3,7 – 3,95 mmol/L) sering menyebabkan gejala kelainan fungsi otak seperti kebingungan, gangguan emosi, delirium (penurunan kesadaran), halusinasi, kelemahan dan koma. Dapat juga diikuti dengan irama jantung yang abnormal dan kematian. Pada penderita hiperkalsemia menahun bisa terbentuk batu ginjal yang mengandung kalsium. Bila terjadi hiperkalsemia berat dan menahun, kristal kalsium akan terbentuk di dalam ginjal dan menyebabkan kerusakan yang menetap (Schnitzer, 2011).

2.2.2.2 Kekurangan Kalsium Dalam Tubuh

Terdapat empat kelompok manusia yang mudah mengalami kekurangan kalsium, yaitu masa bayi, ibu hamil, ibu menyusui, dan manula. Pada anak – anak kekurangan kalsium dapat menyebabkan pertumbuhan tulang yang lemah, perkembangan terlambat, suka menangis, mempunyai tabiat yang aneh, tidur tidak nyenyak, berkeringat banyak. Selain itu anak mengalami kebusukan gigi, mata minus, menurunnya imunitas dan daya tahan tubuh, mudah flu, sakit panas, dan diare. Pada ibu hamil dan menyusui juga memerlukan suplemen kalsium yaitu berhubungan dengan kalsium dari ibu yang diperlukan oleh bayi dan anak – anak, jika masa ini kalsium terlepas terlalu banyak maka pada masa tua cenderung akan mengalami osteoporosis.

Gejala – gejala yang dapat ditimbulkan oleh kekurangan kalsium :

1. Masa hamil

Gigi linu, sakit punggung dan pinggang, tegang, lemah, mual di pagi hari, insomnia, kram.

2. Masa menyusui

Gigi sakit dan linu, sakit pinggang, kram, osteoporosis, tulang mudah patah.

3. Masa pertumbuhan

Pertumbuhan terlambat menurunnya imunitas, mudah terserang influenza, pertumbuhan tulang tidak baik, kebusukan gigi, mata minus.

4. Dewasa

Kram otot, tegang dan sulit tidur, jantung berdebar tidak normal, badan sering pegal.

5. Menopause

Sakit pinggang, insomnia, tegang, nuansa hati tidak baik

6. Manula

Insomnia, osteoporosis, tulang mudah patah, tinggi badan menyusut, sakit punggung dan pinggang kram (Hayati, 2011).

2.2.3 Metabolisme kalsium

Kalsium memegang peranan penting dalam berbagai proses fungsi fisiologis di dalam tubuh yaitu proses pembekuan darah, bersama dengan natrium dan kalium mempertahankan potensial membran sel transduksi sinyal antara respon hormon, eksitabilitas neuromuskuler, integritas membran sel; reaksi-reaksi enzimatik, proses neurotransmisi, membentuk struktur tulang dan sebagai cadangan kalsium tubuh.

Kadar kalsium dalam plasma ditentukan oleh absorpsi kalsium pada saluran cerna, resorpsi kalsium pada tulang dan pengeluaran kalsium melalui tinja, urin dan keringat. Pengaturan keseimbangan kalsium dipengaruhi terutama oleh hormon paratiroid, kalsitonin dan vitamin D.

Untuk mempertahankan kadar kalsium plasma dalam kadar yang tetap diperlukan interaksi beberapa proses yaitu :

1. Absorpsi.

Asupan kalsium yang berasal dari makanan akan diabsorpsi sebagian besar pada bagian proksimal usus halus, Apabila dalam makanan mengandung 1000 mg kalsium (sesuai dengan kebutuhan sehari), 300 mg akan diabsorpsi oleh saluran cerna dan 700 mg sisanya tidak diabsorpsi yang selanjutnya akan diekskresi melalui feses. Absorpsi akan meningkat pada masa pertumbuhan, ibu hamil dan menyusui. Absorpsi pada saluran cerna dipengaruhi oleh metabolit aktif vitamin D (1,25 D₃) dan hormon paratiroid. Sediaan obat yang mengandung besi dan kalsium dalam obat "multivitamin" justru menghambat absorpsi besi. Suatu cara yang sangat efektif dan tidak mahal untuk menghindari gangguan absorpsi besi adalah memisahkan kedua sediaan tersebut (Yulia, 2012).

2. Ekskresi.

Ekskresi kalsium melalui urin rata rata 100 - 400 mg/hari. Kalsium yang difiltrasi glomerulus sebagian besar diabsorpsi kembali pada bagian proksimal tubulus renalis, Loop Henle dan sedikit pada bagian distal tubulus renalis.

3. Keseimbangan pembentukan dan resorpsi tulang

4. Regulasi hormonal.

a. Hormon paratiroid.

Hormon paratiroid berfungsi untuk mempertelakan kadar kalsium dalam cairan ekstraseluler dengan mekanisme umpan balik.

b. Vitamin D

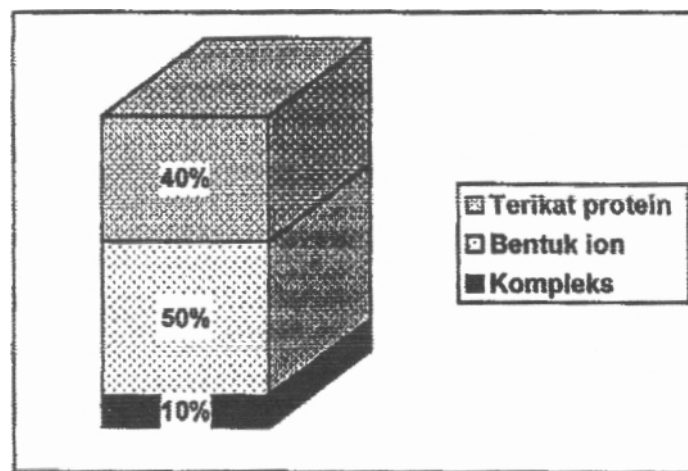
Bentuk aktif vitamin 13 yang disebut dengan 1,25-dihidroksi-koiekaisiferol ($1,25-(OH)_2-D_3$) secara langsung mempengaruhi absorpsi kalsium di usus. Bersama dengan hormon paratiroid bekerja secara sinergis meningkatkan resorpsi kalsium dari tulang (Sacher, 2004).

c. Kalsitonin.

Kalsitonin merupakan hormon polipeptida, yang mempunyai sifat yang berlawanan dengan hormon paratiroid, yaitu menyebabkan efek hipokalsemia. Sekresi kalsitonin berbanding lurus dengan kadar kalsium plasma. Peningkatan kadar kalsium plasma secara langsung dapat meningkatkan kadar kalsitonin. Pengaruh kalsitonin diduga terjadi dengan cara merangsang pengendapan kalsium pada tulang. Hal ini terjadi dalam keadaan stres, seperti pada masa pertumbuhan dan kehamilan. Dalam hal ini kalsitonin menurunkan kalsium darah. Bila darah kalsium terlalu rendah, kelenjar paratiroid mengeluarkan hormon paratiroid. Sistem pengendalian kalsium ini akan menjaga kalsium darah dalam keadaan normal. Bila terjadi kegagalan dalam sistem pengendalian, kalsium darah akan berubah. Bila kalsium darah lebih tinggi dari normal akan terjadi kekakuan otot. Sebaliknya, bila kalsium darah lebih rendah dari normal,

akan terjadi kejang otot. Kegagalan sistem ini tidak disebabkan kekurangan atau kelebihan kalsium dari makanan, akan tetapi kekurangan vitamin D atau gangguan sekresi hormon-hormon yang berperan (Almatsier, 2003).

Kalsium di dalam plasma terdapat dalam 3 bentuk yaitu kalsium yang terionisasi (50%), kalsium yang terikat oleh protein (40%), dan kalsium yang berikatan dengan ion organik atau kompleks (10%) .



Gambar 2.1 Distribusi kalsium dalam tubuh

Kalsium yang terionisasi dan merupakan bentuk aktif Kalsium terikat yang terikat protein (albumin) merupakan sumber penting untuk penyediaan Ca^{2+} siap pakai. Sehingga kadar albumin dalam plasma mempengaruhi kadar kalsium total dalam plasma. Setiap penurunan 1 mg/dl albumin akan mengakibatkan penurunan kalsium total sebesar 0,8 mg/dl. Kalsium yang diperlukan untuk proses biologis adalah kalsium dalam bentuk ion bebas.

Nilai normal kadar kalsium adalah sebagai berikut : kalsium total 8,9 - 10,1 mg/dL (2,2 - 2,5 mmol/L); kalsium yang terikat protein 4,1 - 4,7 mg/dl (1,0 - 1,2 mmol/L); kalsium yang terionisasi 4,1 - 4,7 mg/dl (1,0 - 1,2 mmol/L); kalsium kompleks 0,7 - 0,8 mg/dl (0,18 - 0,2 mmol/L). Nilai untuk kalsium total

di bawah 8,9 mg/dl (2,2 mmol/L) menunjukkan hipokalsemia dan nilai diatas 10,1 mg/dl (2,5 mmo/L) menunjukkan hiperkalsemia (Prasetyawan, 2002).

Menerut penelitian tentang hubungan kalsium dengan ricketsia, osteomkalasia dan osteoarthritis Kalsium didalam serum berada dalam tiga bentuk yaitu bentuk ion bebas (50%), bentuk anion kompleks terikat dengan fosfat, bikarbonat atau sitrat (5%), dan bentuk terikat dengan protein terutama dengan albumin dan globulin (45%). Jumlah kalsium didalam serum dijaga agar berada pada konsentrasi 2,25-2,60 mmol/L (9-10,4 mg/dl) (Yulia, 2012).

2.2.4 Gangguan Metabolisme Kalsium

Adapun kelainan yang disebabkan oleh gangguan kadar kalsium tubuh diantaranya yaitu :

a. Steatoria

Steatoria terjadi akibat dan peningkatan hebat ekskresi kalsium feso ditemukan bila absorpsi kalsium berkurang.

b. Hipokalsemia

Disebabkan oleh defisiensi masukan dari absorpsi kalsium karena hipoparatiroidisme atau karena kehilangan kalsium yang berlebihan melalui ginjal pada kerusakan tubulus atau asidosis. Sering hipokalsemia merupakan sindroma kegagalan ginjal kronik. Kadang-kadang juga terlihat pada pankreatitis akut. Pada neonatus, hal ini mungkin disebabkan oleh makan yang tinggi fosfat, sehingga meningkatkan kalsium dalam usus.

c. Hiperkalsemia

Hiperkalsemia biasanya karena kelebihan pemecahan tulang, baik karena hiperparatiroidisme, maupun karena keganasan, termasuk mielomatosis

atau kadang-kadang karena imobilisasi. Penyebaran tersering adalah metastasis-metastasis osteolitik di dalam tulang. Hal ini hanya absorpsi berlebihan bila terdapat kelebihan dosis atau hipersensitivitas terhadap vitamin D atau kelebihan masukan alkali beserta kalsium di dalam diet. Hiperkalsemia menyebabkan kelemahan otot, gejala-gejala gastrointestinalis, giddeness, haus hebat dan kelemahan yang nyata serta kerusakan ginjal disertai poliuri.

d. Osteomalasia

Yaitu lemahnya tulang yang disebabkan oleh menurunnya konsumsi sehingga kalsium turun, yang menimbulkan lunaknya tulang disebabkan matriksnya kekurangan kalsium (Winarno, 2004).

e. Osteoporosis

Pada osteoporosis terdapat pengurangan masa tulang yang normal, matriksnya, dan kalsium. Osteoporosis timbul jika pembentukan matriksnya tidak sempurna, walaupun konsentrasinya kalsium adekuat untuk kalsifikasi, ini terlihat jika ada cacat fungsi osteoblast atau pada gangguan metabolisme protein tertentu. Bila ada efek kalsium yang memanjang, densitas tulang mungkin meningkat dan gangguan tulang akibatnya menyerupai osteoporosis. Pada kronika umumnya kadar kalsium ke dalam urin dapat meningkat.

f. Kram otot Kaki

Kram otot kaki merupakan hal yang umum dalam kehamilan dan sering kali terjadi di malam hari. Salah satu penyebab utamanya adalah ketidakseimbangan mineral tertentu yang disebut elektrolit termasuk kalsium, fosfor, magnesium, dan potassium (Weistheimen, 2002).

2.3 Kalsium Pada Ibu Hamil

Kalsium semakin dibutuhkan Ibu hamil saat memasuki trimester III kehamilan, pada masa inilah janin mulai tumbuh dengan pesat, terutama untuk pembentukan tulang dan giginya. Kebutuhannya sekitar 1.200 mg per hari (sama dengan mengkonsumsi 2 gelas susu atau 125 g keju) jauh lebih banyak dibandingkan dengan kebutuhan selama tidak hamil yang hanya 1000 mg per hari. Ada banyak sumber kalsium diantaranya telur, susu, ikan teri, ikan salmon, sardine, sayuran berwarna hijau, kacang-kacangan (kacang kedelai, kacang tanah) dan wijen. Bila kebutuhan akan kalsium tidak terpenuhi janin akan mengambil cadangan kalsium dari tulang ibu, akibatnya rangka tulang akan cepat rapuh karena terjadi demineralisasi dan ibu akan mengalami keropos tulang dini. Sedangkan dampak kekurangan kalsium secara langsung tidak ada (Utami, 2007).

Seorang ibu hamil memerlukan jumlah zat gizi yang relatif besar, hal ini berkaitan dengan pertumbuhan janin. Dalam kandungan peningkatan kebutuhan zat gizi ini terutama berupa vitamin B1 (thiamin), vitamin B2 (riboflavin), vitamin A, vitamin D, dan vitamin B12, mineral, kalsium dan zat besi. Kondisi gizi dan konsumsi ibu hamil akan berpengaruh terhadap kondisi janin dan bayi yang dilahirkan. Kekurangan gizi pada Ibu hamil diantaranya dapat menyebabkan berat bayi lahir rendah (BBLR), kelahiran premature bahkan kematian bayi bagi ibu, kekurangan gizi pada saat hamil akan menimbulkan berbagai kesulitan oleh sebab itu kecukupan gizi dianjurkan bagi ibu hamil harus dapat terpenuhi.

2.3.1 Metabolisme kalsium dalam kehamilan

Perkembangan janin membutuhkan keseimbangan kalsium ibu selama kehamilan khususnya pada akhir umur kehamilan. Kurang lebih 200 mg/hari

kalsium tersimpan dalam tulang janin pada trimester 3, dengan jumlah keseluruhan mencapai \pm 30 gram. Dengan demikian dibutuhkan penyesuaian metabolisme kalsium ibu selama kehamilan untuk mengadakan kompensasi terhadap kebutuhan kalsium oleh janin'.s. *National Institutes of Health* (1994), menetapkan asupan optimal kalsium perhari adalah sebagai berikut :

Tabel 2.4 Kebutuhan asupan optimal kalsium perhari

Umur	Asupan optimal Kalsium perhari (mg)
Bayi	
Bayi- 6 bulan	400
6 bulan – 1 tahun	600
Anak – anak	
1-5 tahun	800
6 – 10 tahun	800 – 1200
Remaja	
11- 24 tahun	1200 – 1500
Laki-laki	
25 – 65 tahun	1000
>65 tahun	1500
Wanita	
25 – 50 tahun	1000
>50 tahun (postmenopause) dengan terapi estrogen	1000
Tanpa terapi esterogen	1500
>65tahun	1500
Hamil & menyusui	1200 – 1500

Sumber (Prasyawan 2002)

Selama kehamilan kadar kalsium total dalam serum turun akibat dari kadar albumin yang turun selama kehamilan, akan tetapi kadar kalsium yang terionisasi tidak mengalami perubahan. Rerata kadar kalsium total darah pada wanita hamil akan menurun sesuai dengan bertambahnya umur kehamilan yaitu : trimester I 9,6

$\pm 0,26$ mg/dL; trimester II $9,12 \pm 0,28$ mg/dL; dan pada trimester III $8,92 \pm 0,32$ mg/dL (Prasetyawan, 2002).

Ekskresi kalsium dalam urin pada akhir usia kehamilan meningkat 2 kali lipat dibanding wanita yang tidak hamil. Hiperkalsiuria dalam kehamilan disebabkan oleh karena meningkatnya absorpsi kalsium oleh saluran pencernaan dan peningkatan laju filtrasi glomerulus.

Dalam keadaan hamil secara fisiologis terjadi penurunan kadar kalsium total dalam serum, walaupun demikian kadar kalsium yang terionisasi tidak mengalami perubahan. Guna memenuhi kebutuhan kalsium selama kehamilan maka tubuh mengadakan penyesuaian yaitu dengan meningkatkan absorpsi kalsium di usus. Peningkatan absorpsi kalsium disebabkan oleh karena terjadi peningkatan 1,25-dihidroksi vitamin D ($1,25 D_3$) sampai 2 - 3 kali lipat dibanding wanita tidak hamil. Dengan meningkatnya ($1,25 D_3$) menyebabkan absorpsi kalsium oleh usus meningkat sampai 0,8 - 1,5 gram perhari.

Dasar terjadinya peningkatan kadar $1,25 D_3$ dalam kehamilan belum diketahui. Diduga hormon paratiroid yang bekerja pada tubulus distal ginjal sebagai pencetus perubahan vitamin D yang belum aktif menjadi $1,25 D_3$. Keadaan ini sesuai dengan kadar hormon paratiroid yang menurun selama kehamilan. Turunnya kadar hormon paratiroid selama kehamilan mungkin merupakan kompensasi dari meningkatnya $1,25 D_3$ dengan memberikan fitat per oral atau pun asam lemak atau fosfat yang berlebihan (Sacher, 2004).

Kalsium dalam feces terkandung dari diet yang tak diabsorpsi, juga kalsium yang keluar dari plasma ke dalam usus. Dari masukan sehari-hari 25 mmol (1 kg) kalsium 2,5-7,5 (0,1-0,3 g) diekskresikan ke dalam urine dan sisanya

ditemukan di dalam feces. Hampir semua kalsium yang difiltrasi akan diabsorpsi. Kalsium berlaku sebagai zat ambang dan bila kadar kalsium turun maka ekskresi ke dalam urine berhenti. Pada fungsi ginjal yang normal jumlah kalsium meningkat, sekitar 2,5 mmol (0,1 g) kalsium setiap hari pada kulit dan keringat (Prasetyawan, 2002).

2.3.2 Sumber Kalsium



Gambar 2.2 Makanan Tinggi Kandungan Kalsium

Kalsium berfungsi untuk menguatkan tulang dan gigi, menunjang system kekebalan tubuh yang sehat, membantu kontraksi otot, penggumpalan darah, produksi energi dan pengeluaran hormon. Sumber utama kalsium adalah susu dan produk olahannya, seperti keju, yoghurt, kefir, es krim, ikan terutama ikan duri halus, sarden, tofu, oatmeal, kale, lobak, quinoa, sayuran hijau seperti bayam dan brokoli, kacang putih, kacang-kacangan, jeruk, apel, pisang, pear dan buah-buahan kering. Enam studi *Randomized Controlled Trial* pada orang dewasa dan anak-anak yang menggunakan produk olahan susu sebagai sumber utama kalsium, seluruhnya menunjukkan efek positif bermakna yang memiliki paling sedikit efek

yang sama kuat dengan suplemen kalsium. Hal ini membuktikan bahwa susu dan produk olahannya adalah sumber nutrient yang baik yang dibutuhkan untuk perkembangan dan mempertahankan tulang. Kebutuhan kalsium akan terpenuhi bila kita makan makanan yang seimbang setiap hari (Almatsier, 2004).

Tabel 2.5 Contoh makanan yang mengandung kalsium

Jenis makanan	Kandungan kalsium (mg/100)
Susu kambing	98
Susu kerbau	216
Susu bubuk (full cream)	895
Susu bubuk skim	1.300
Keju	777
Kacang kedelai basah	196
Kacang kedelai kering	227
Kacang tanah	730
Tahu	124
Daun lamtoro	1.500
Daun kelor	440
Bayam merah	368
Teri segar	500

Sember dari (Yulia, 2011)