

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kalsium

1. Pengertian

Kalsium adalah mineral esensial paling melimpah dan banyak dibutuhkan oleh manusia, dengan kebutuhan harian rata-rata sekitar 1.000-1.200 mg untuk dewasa, yang meningkat selama masa pertumbuhan kehamilan. Salah satu peran penting kalsium adalah mendukung proses kontraksi otot, dimana ion kalsium (Ca) berikatan dengan protein troponin pada serat otot untuk memicu pelepasan energy ATP, sehingga memungkinkan gerakan skeletal, jantung, dan otot polos seperti saluran pencernaan. Deposit utama kalsium dalam tubuh manusia mencapai sekitar 1-2 kg (99% dari total), yang disimpan secara stabil dalam bentuk hidroksiapatit di tulang dan gigi. Saat kadar kalsium darah menurun akibat defisiensi asupan, kehilangan melalui urine atau muntah, atau peningkatan permintaan seperti pada kehamilan kalsium ini dapat berpindah ke dalam darah melalui proses mobilisasi yang diatur ketat (Amalia dan Arsyad, 2024)

2. Fungsi kalsium

Kalsium merupakan salah satu mineral yang paling melimpah di dalam tubuh. Sekitar 99% kalsium tersimpan di dalam tulang dan gigi, sementara sisanya terdapat dalam darah dan cairan ekstraseluler. Kalsium berperan penting dalam pembentukan serta pemeliharaan tulang dan gigi yang kuat.

Selain itu, kalsium dalam darah membantu menjaga keseimbangan tubuh melalui proses pengaturan yang melibatkan vitamin D dan hormon kalsitonin (Aji dan Fitriani, 2022).

Kalsium memainkan peran vital dalam proses pembentukan dan pemeliharaan tulang. Ion kalsium yang tersedia di dalam tubuh dimanfaatkan dalam pembentukan jaringan tulang melalui aktivitas sel-sel tulang, seperti osteoblas dan osteosit. Sebagai komponen kunci dalam mineralisasi tulang, metabolisme kalsium sangat memengaruhi pertumbuhan tulang, kekuatan tulang, dan pembentukan tulang baru. (Biki *et al.*, 2023)

3. Peran Kalsium Dalam Kehamilan

Selama masa kehamilan, kebutuhan kalsium pada ibu hamil terus meningkat untuk mendukung pertumbuhan janin. Kalsium berfungsi sebagai mineral yang berperan penting dalam pemeliharaan kesehatan tulang serta pencegahan hipertensi selama kehamilan. Selama kehamilan, janin membutuhkan sekitar 1200 mg kalsium untuk mendukung proses pembentukan tulang, kontraksi otot, metabolisme enzim, dan hormone. Kalsium berperan penting dalam cairan ekstraseluler yang berfungsi dalam menjaga aktivitas fisiologis tubuh (Irwinda dan Spog, 2020).

Selama kehamilan, janin menggunakan cadangan kalsium dari tubuh ibu untuk membentuk jaringan baru, sehingga ibu memerlukan asupan kalsium 2 kali lipat. Ibu hamil membutuhkan asupan pangan yang beragam

guna memenuhi kebutuhan zat gizi yang sangat diperlukan dalam menunjang proses pertumbuhan bayi (Adyani, 2020).

Asupan kalsium yang optimal serta vitamin D yang memadai berperan penting dalam memaksimalkan proses pertumbuhan tulang. Peningkatan konsumsi kalsium dan vitamin D selama masa kehamilan memberikan dampak positif terhadap perkembangan dan kekuatan tulang janin, karena kedua zat gizi tersebut berperan dalam menjaga keseimbangan kalsium tubuh serta mendukung pembentukan jaringan tulang janin (Mogan *et al.*, 2022).

4. Metabolisme Kalsium Dalam Kehamilan

Kalsium mengalami penyesuaian untuk memenuhi kebutuhan ibu maupun janin. Kadar kalsium darah ibu dapat menurun sekitar 5% dibandingkan dengan kadar pada wanita yang tidak hamil. Sementara itu, janin membutuhkan kalsium dalam jumlah yang terus meningkat seiring pertumbuhannya, dengan akumulasi total sekitar 30 gram selama masa kehamilan, terutama untuk mendukung pembentukan tulang dan gigi. (E. Yanti *et al.*, 2023).

Selama masa kehamilan, kebutuhan kalsium ibu hamil menunjang proses pembentukan tulang janin. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut, tubuh ibu dapat menyediakan sekitar 50 hingga 330 mg kalsium per hari bagi pertumbuhan rangka janin. Peningkatan kebutuhan tersebut umumnya tidak sepenuhnya berasal dari peningkatan asupan kalsium melalui makanan, melainkan karena adanya peningkatan efisiensi penyerapan

kalsium di saluran pencernaan ibu hamil yang diatur oleh mekanisme hormonal dan metabolik tubuh (Tihtonen *et al.*, 2021).

Homeostasis pada ibu hamil merupakan mekanisme tubuh dalam mempertahankan keseimbangan fisiologis dan metabolisme agar kebutuhan ibu dan janin tetap terpenuhi selama kehamilan. Perubahan homeostasis merupakan bentuk penyesuaian fisiologis terhadap peningkatan permintaan nutrisi dan mineral, termasuk kalsium yang memiliki peran penting dalam pembentukan dan pertumbuhan tulang serta gigi janin (Stroka, 2020).

Homeostasis pada ibu hamil merupakan proses tubuh dalam mempertahankan keseimbangan fisiologis, termasuk pengaturan kadar kalsium agar kebutuhan ibu serta pertumbuhan dan perkembangan janin tetap terpenuhi. Selama kehamilan, kebutuhan kalsium meningkat sehingga tubuh melakukan berbagai mekanisme untuk menjaga kadar kalsium tetap normal. Gangguan homeostasis kalsium, baik akibat kekurangan maupun kelebihan, berpotensi memengaruhi kondisi kesehatan ibu maupun janin serta mengganggu proses kehamilan (Ambroselli *et al.*, 2023).

5. Kekurangan Dan Kelebihan Kalsium Dalam Kehamilan

a. Kekurangan

Kekurangan asupan atau kadar kalsium pada ibu hamil dapat berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan janin, terutama dalam pembentukan sistem rangka. Kondisi ini dapat menyebabkan

keterlambatan perkembangan seperti kemampuan duduk, merangkak, maupun berdiri pada bayi. Selain itu, kadar kalsium yang rendah pada ibu juga berpengaruh terhadap kualitas ASI, sehingga berisiko mengalami gangguan pertumbuhan tulang akibat kurangnya kandungan kalsium dalam ASI. Kebutuhan kalsium yang dianjurkan untuk dikonsumsi sekitar 1200 mg/hari (E. Yanti *et al.*, 2023).

b. Kelebihan

Kelebihan kadar kalsium merupakan gejala dari hiperkalsemia. Hiperkalsemia merupakan kadar kalsium serum yang melebihi batas rentang normal didalam darah yaitu 10,4 mg/dl yang terjadi karena peningkatan kalsium. Kelebihan kadar kalsium juga dapat menyebabkan gagal ginjal ringan, karena ginjal harus bekerja keras membuang kalsium berlebih. Kelebihan kalsium dapat menghambat penyerapan mineral seperti zat besi dan magnesium yang penting untuk pertumbuhan janin (Teo, 2021).

6. Metode Pemeriksaan Kalsium

a. Metode Chloranilat

Prinsip : Dalam uji kalsium, kalsium yang terdapat dalam serum pertama-tama diendapkan dengan penambahan larutan natrium kloranilat jenuh, membentuk endapan kalsium kloranilat. Selanjutnya, endapan tersebut dibilas dengan isopropil alkohol untuk menghilangkan sisa kloranilat. Setelah proses pencucian, endapan direaksikan dengan EDTA dalam

kondisi basa untuk membentuk kompleks berwarna ungu kemerahan, dan intensitas warna yang dihasilkan kemudian ditentukan secara fotometris.

b. Metode O-Cresolphthalein-Complexon

Prinsip : CPC bereaksi dengan ion kalsium dalam kondisi basa membentuk kompleks berwarna ungu. Gangguan yang disebabkan oleh magnesium kemudian dikurangi atau dihilangkan melalui penambahan 8-hidroksikuinolin.

c. Metode Cralk and COLIP

Prinsip : Kalsium pertama-tama dipisahkan sebagai endapan kalsium oksalat. Selanjutnya, asam ditambahkan untuk menghasilkan ion oksalat, yang konsentrasinya kemudian ditentukan melalui titrasi menggunakan KMnO_4 . Titik akhir titrasi ditandai dengan perubahan warna menjadi merah keunguan atau merah muda.

d. Metode Arsenazo III

Kalsium dengan Arsenazo pada pH netral, menghasilkan complex berwarna biru, yang intensitas sebanding dengan konsentrasi kalsium, gangguan oleh magnesium dihilangkan dengan penambahan 8-Hydroxyquinolien-5-Sulfonat(20).

B. Kehamilan

1. Pengertian

Masa kehamilan merupakan periode fisiologis yang alami di mana ovum yang telah mengalami fertilisasi mengalami implantasi dan berkembang menjadi embrio, kemudian feto di dalam rahim ibu, yang

biasanya berlangsung sekitar 40 minggu. Selama kehamilan, tubuh ibu mengalami berbagai perubahan fisiologis yang melibatkan sejumlah sistem, seperti sistem kardiovaskular, pernapasan, hormonal, pencernaan, dan muskuloskeletal. Terkait sistem muskuloskeletal, perubahan ini terlihat jelas pada perubahan bentuk tubuh dan peningkatan berat badan secara bertahap seiring dengan perkembangan kehamilan (Rini *et al.*, 2023).

Usia ideal pada perempuan untuk menjalani kehamilan antara 20 sampai dengan 35 tahun, mengingat pada masa tersebut organ reproduksi telah mencapai kematangan anatomi dan fisiologis sehingga mampu berfungsi secara optimal. Sebaliknya, kehamilan pada usia kurang dari 20 tahun maupun lebih dari 35 tahun termasuk pada kategori berisiko tinggi, mengingat rahim pada usia muda belum sepenuhnya matang, sedangkan pada usia lanjut fungsi reproduksi mengalami penurunan yang dapat meningkatkan risiko komplikasi obstetri (Postpartum dan Neonatal, 2024).

Mual dan muntah merupakan gejala yang sering dialami wanita selama kehamilan, terutama pada trimester pertama. Meskipun gejala-gejala ini umumnya paling terasa pada pagi hari, hal tersebut juga dapat terjadi pada waktu lain, baik siang maupun malam hari. Rasa mual biasanya mulai muncul sekitar minggu keenam kehamilan—dihitung sejak hari pertama haid terakhir dan umumnya berlanjut hingga sekitar minggu kesepuluh (Gusti Ayu Putri Satria Aryasih¹ *et al.*, 2022).

Selama trimester kedua, ibu hamil umumnya **mengalami peningkatan frekuensi buang air kecil. Kondisi ini dapat terjadi karena aliran darah ke ginjal meningkat, yang menyebabkan laju penyaringan darah menjadi lebih tinggi dan produksi urine bertambah. Selain itu, pertumbuhan janin dan perkembangan kehamilan menyebabkan rahim membesar. Pembesaran rahim ini dapat memberikan tekanan pada kandung kemih, sehingga frekuensi buang air kecil menjadi lebih sering (Sahniyati Rahmah, 2021).

Gangguan kecemasan merupakan salah satu masalah kesehatan mental yang sering terjadi pada wanita hamil, dengan kejadian yang lebih banyak ditemukan pada trimester ketiga kehamilan. Tingginya tingkat kecemasan pada trimester ini kemungkinan berkaitan dengan semakin dekatnya waktu persalinan, yang oleh sebagian ibu hamil dipersepsikan sebagai masa yang rentan dan dapat memicu rasa takut. Proses persalinan yang tidak mudah juga dapat menyebabkan ibu merasa lebih gugup dan cemas menjelang kelahiran. Selain itu, memasuki trimester ketiga berbagai keluhan kehamilan umumnya menjadi lebih kompleks dan kembali meningkat seiring dengan semakin besarnya ukuran kehamilan (Irma Isnaini, 2020).

2. Usia Kehamilan

Kehamilan adalah periode fisiologis yang dialami seorang wanita ketika embrio atau janin berkembang di dalam rahim. Pada manusia, kehamilan umumnya berlangsung selama sekitar 40 minggu, dihitung dari

hari pertama haid terakhir hingga waktu persalinan. Secara garis besar, masa kehamilan dibagi menjadi tiga tahap atau trimester: trimester pertama, mencakup minggu ke-1 hingga ke-12; trimester kedua, dari minggu ke-13 hingga ke-27; dan trimester ketiga, dari minggu ke-28 hingga ke-40.(S. D. Yanti dan Nurrohmah, 2022).

Usia ibu yang aman untuk kehamilan dan bersalin memiliki rentang usia 20-30 tahun. Pada rentang usia ini, tersebut fungsi dan reproduksi wanita telah mencapai kematangan optimal. Ibu hamil yang berusia dibawah 20 tahun atau diatas 35 tahun memiliki risiko lebih tinggi mengalami hipertensi (Ningtias, 2021).

1. Paritas Kehamilan

Paritas merupakan jumlah kelahiran hidup yang pernah dialami seorang ibu hingga proses persalinan terakhirnya. Jumlah paritas yang dianggap paling aman bagi kesehatan ibu umumnya berada pada 2 hingga 3 kali kelahiran. Ketika seorang ibu memiliki riwayat melahirkan lebih dari 4 kali, kondisi ini dikategorikan sebagai paritas tinggi. Paritas yang terlalu tinggi dapat menyebabkan melemahnya kondisi fisik kandungan akibat kehamilan dan persalinan yang berulang. Hal ini berpotensi meningkatkan risiko komplikasi pada masa persalinan, salah satunya adalah terjadinya perdarahan (Komariah dan Nugroho, 2020).

Paritas menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan karena ibu yang telah mengalami persalinan lebih dari dua kali dapat mengalami perubahan dalam kondisi fisik. Kehamilan dan persalinan yang terjadi

terlalu sering dapat mengurangi cadangan nutrisi tubuh, terutama zat besi. Hal ini terjadi karena tubuh ibu membutuhkan waktu untuk memulihkan kembali cadangan zat besi yang digunakan selama proses kehamilan, sementara janin juga memerlukan zat gizi tersebut untuk pertumbuhannya (Adawiyah, 2021).

Paritas merupakan salah satu hal yang penting untuk diperhatikan, karena riwayat persalinan lebih dari dua kali dapat mempengaruhi kondisi ibu. Semakin tinggi pula risiko terjadinya berbagai komplikasi. Ibu dengan riwayat kelahiran lebih dari empat kali digolongkan sebagai kelompok risiko tinggi, sedangkan ibu yang sedang menjalani kehamilan kedua umumnya memiliki risiko yang lebih rendah. Secara umum, paritas dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu: *nullipara*, yaitu wanita yang belum pernah melahirkan; *primipara*, yaitu wanita yang pernah melahirkan satu kali; dan *multipara*, yaitu wanita yang telah melahirkan dua kali atau lebih (Permana *et al.*, 2025).