

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Gangguan tulang sering terjadi baik pada manusia maupun hewan. Gangguan tersebut biasanya berkaitan dengan status mineral kalsium (Ca) dan fosfor (P) di dalam tubuh. Ketidakseimbangan mineral di dalam tubuh antara lain dapat mengakibatkan demineralisasi tulang (*osteomalasia*) atau pengeroposan tulang (*osteoporosis*) (Darmawan, 1988 dikutip oleh Suyatmi, 2005).

Osteoporosis menunjukkan kadar mineral dan kepadatan tulang menurun, tanpa atau dengan diikuti oleh bahan organik tulang (kolagen, osteoblast, osteoklast dan tenunan pengikat). Kondisi tersebut menggambarkan penurunan *hydroxylapatit* [ $3\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2\text{Ca}(\text{OH})_2$ ] tulang dan defisiensi kalsium pada tulang. Penyebab utama defisiensi kalsium dan demineralisasi tulang sudah diketahui yaitu tidak tersedianya vitamin D dan kalsium yang dapat digunakan dari makanan (Linder, 1992). Menurut Macon *et al* (1992), bahwasanya pemberian ( $\text{CaCO}_3$ ) dapat meningkatkan kadar kalsium dalam darah.

Kalsium dibutuhkan bagi segala umur, mulai dari bayi sampai usia tua dengan jumlah kebutuhan kalsium yang berbeda-beda (Agus, 1999). Kalsium sangat banyak dibutuhkan selama pertumbuhan bayi dan anak-anak, sekalipun demikian kebutuhan kalsium tidak menurun bersama umur (Linder, 1992).

Kalsium akan bekerja lebih efektif setelah kulit terkena paparan sinar matahari. Paparan sinar matahari merangsang terbentuknya vitamin D, yang

fungsinya sebagai pemacu kalsium untuk masuk dalam aliran darah dan tulang. Gaya hidup dan kesalahan dalam memilih makanan dengan gizi yang tidak seimbang terutama defisiensi vitamin D yang dapat menyebabkan terhambatnya penyerapan kalsium dalam tubuh (Agus, 1999). Fungsi kalsium sudah diketahui banyak orang yaitu mencegah kerapuhan tulang, hal ini dapat ditunjang melalui konsumsi kalsium bersamaan dengan konsumsi vitamin D (Mutschler, 1991).

Vitamin D tidak banyak terdapat dalam makanan, maka bisa ditambahkan dari air susu (Linder, 1992). Sumber vitamin D yaitu minyak hati ikan dan jaringan lemak hewan, kuning telur, susu. Fungsi vitamin D yaitu membantu absorpsi ion kalsium di usus dan juga meningkatkan reabsorpsi ion kalsium dalam ginjal (Mutschler, 1991).

Pengaruh pengaktifan vitamin D apabila kalsium cukup tersedia dalam lumen usus adalah untuk meningkatkan jumlah kalsium dalam tubuh yang sebagian untuk memperbaiki kalsium yang telah diambil dari tulang sebagai upaya mempertahankan konsentrasi kalsium dalam darah, bila kalsium tidak cukup atau tidak ada, maka kalsium darah dipertahankan dengan mengambil kalsium dari tulang, jika keadaan ini terus berlanjut maka bisa menyebabkan terjadinya osteoporosis, walaupun Ca dan P cukup dalam pakan tetapi vitamin D kurang, maka kalsium tidak dapat diserap dengan jumlah yang cukup (Linder, 1992).

Fenomena yang berkembang dewasa ini banyak wanita menopause yang menderita osteoporosis, sehingga untuk pencegahannya dianjurkan mengkonsumsi susu atau produk susu kalsium tinggi. Demikian pula pemilik

hewan kesayangan juga memberikan kalsium pada hewan-hewan peliharaannya dalam usaha mereka untuk mencegah terjadinya kerapuhan tulang (Isbagio, 1995 dikutip oleh Indra, 2005).

Kalsium diperlukan setiap hari, jika kebutuhan kalsium tersebut tidak terpenuhi maka darah akan mengambil kalsium tersebut dari tulang dan gigi, juga dapat mempengaruhi fungsi gerak tubuh diantaranya terjadi kram kaki, sakit kepala, sulit tidur dan keadaan paling parah yaitu terjadi pengeroposan tulang (*osteoporosis*) (Prawira, 2000).

Kebutuhan kalsium tidak cukup hanya mengandalkan makanan sehari-hari, oleh sebab itu dapat diberikan susu sebagai salah satu sumber kalsium terbaik, apabila tidak suka atau alergi dengan susu, maka alternatif lain adalah mengkonsumsi produk-produk yang diperkaya kalsium seperti sereal dan suplemen kalsium. Banyak suplemen kalsium dan susu kalsium tentu perlu disikapi dengan bijaksana, karena kelebihan asupan kalsium dalam jumlah tertentu dapat menimbulkan batu ginjal bagi mereka yang beresiko terkena batu ginjal (Agus, 1999). Menurut Ganong (1983), ginjal merupakan organ utama yang berfungsi mengeluarkan produk sisa metabolisme yang terlarut dalam air dan semua substansi yang diserap dari saluran pencernaan yang tidak dapat dimetabolisme dan tidak dibutuhkan oleh tubuh.

Pemberian suplemen kalsium sangat diperlukan, jika dari makanan sehari-hari asupan kalsium kurang (Lutwalk *et al.*, 1971). Pemberian suplemen kalsium tinggi tidak diperlukan dengan syarat kadar kalsium dalam pakan normal sesuai dengan kebutuhan kalsium per harinya, hal ini disebabkan karena penyerapan

kalsium dalam usus terbatas (Linder, 1992). Batas maksimal volume larutan obat yang dapat diberikan pada tikus sebanyak lima ml secara peroral (Pujianto, 1997 dikutip oleh Veronica, 2003). Pemberian kalsium karbonat kepada tikus percobaan merupakan jenis kalsium yang sering digunakan karena selain mudah didapat, harganya juga murah, dan lebih ekonomis (Monroe, 1994)

### **1.2. Perumusan Masalah.**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut : apakah pemberian kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan dosis tertentu dapat menimbulkan kelainan pada ginjal tikus (*Rattus norvegicus*), pada gambaran histopatologisnya.

### **1.3. Landasan Teori.**

Kalsium merupakan makromineral, karena kalsium merupakan salah satu mineral yang dibutuhkan tubuh dalam jumlah yang relatif banyak dan terdapat melimpah didalam makanan (Linder, 1992). Metabolisme suplemen kalsium dalam tubuh dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain jumlah suplemen kalsium yang dikonsumsi, rasio kalsium fosfor yang dikonsumsi, vitamin D, serta kemampuan saluran cerna untuk menyerap kalsium yang terdapat dalam makanan.

Salah satu faktor yang dapat meningkatkan penyerapan kalsium adalah vitamin D, melalui bentuk aktif vitamin D yakni 1,25-dihidroksikolekalsiferol akan meningkatkan resorpsi kalsium dalam tulang maupun dalam tubulus ginjal (Sumarni, 2003). Faktor tambahan yang berhubungan dengan kehilangan mineral

tulang adalah rasio kalsium terhadap fosfor dalam makanan hendaknya berkisar 2 : 1 dengan demikian dapat menyebabkan absorpsi kalsium maksimal dan kehilangan minimal mineral tulang (David, 1987). Makin tinggi kalsium yang dikonsumsi terbukti dapat meningkatkan kristalisasi garam-garam kalsium. Kalsium hanya dapat diabsorpsi bila terdapat dalam bentuk larut air dan bukan dalam unsur makanan (Murray, 1999). Konsentrasi kalsium dalam darah sedikit, maka mengakibatkan reabsorpsi tubulus sangat tinggi, sehingga hampir tidak ada kalsium yang dikeluarkan dalam urin, sebaliknya bila konsentrasi kalsium dalam darah bertambah sedikit saja di atas normal, maka ekskresi kalsium akan meningkat dalam urin (Guyton, 1995).

Menurut Linder (1992), kalsium yang tidak diserap oleh tubuh sebagian besar di ekskresikan lewat feses dan urin. Organ ekskresi terpenting adalah ginjal. Kecepatan dan besarnya ekskresi melalui ginjal dipengaruhi oleh filtrasi glomerulus, reabsorpsi tubulus dan sekresi tubulus (Mutschler, 1991).

Mekanisme utama untuk pengaturan jangka panjang dari konsentrasi ion kalsium adalah rendahnya kadar kalsium dalam cairan ekstraseluler akan meningkatkan sekresi hormon paratiroid dan hormon ini akan menyebabkan peningkatan absorpsi kalsium dalam saluran cerna (Guyton, 1995).

Menurut Agus (1999), ada tiga jenis garam kalsium, yaitu kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ), sitrat, dan fosfat. Kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) merupakan jenis garam kalsium yang paling banyak didapat dalam saluran cerna. Konsumsi suplemen kalsium sebaiknya mulai dari dosis rendah lalu perlahan-lahan

ditingkatkan sampai dosis yang dianjurkan, jika kelebihan bisa membentuk batu ginjal bagi orang yang beresiko batu ginjal.

#### **1.4. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini yaitu : untuk mengetahui pengaruh dari pemberian kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dengan dosis tertentu pada ginjal.

#### **1.5. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat melengkapi informasi tentang efek dari kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dan dapat mengetahui dosis kalsium yang lebih baik untuk digunakan.

#### **1.6. Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan landasan teori yang ada, maka hipotesis penelitian ini adalah pemberian kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dalam dapat menyebabkan kerusakan ginjal pada tikus putih betina (*Rattus norvegicus*).