

# STRUKTUR TULANG

TULANG ADALAH SEJENIS JARINGAN IKAT YANG SEKUAT BAJA, TAPI SERINGAN ALUMINIUM. TULANG TERBUAT DARI SEL KHUSUS DAN SERAT PROTEIN. DAPAT BERGERAK DAN TIDAK MATI, TULANG TERUS-MENERUS RUSAK DAN MEMPERBAIKI DIRINYA SENDIRI. SETIAP TULANG MENGATUR UKURAN DAN BENTUKNYA DI SAAT TUMBUH, SETELAH TERJADI LUKA, DAN SEBAGAI REAKSI TERHADAP TEKANAN.

## STRUKTUR DARI SEBUAH TULANG

Di sepanjang garis tengah tulang panjang (seperti femur, tibia, atau humerus) terdapat kanal medulari atau rongga sumsum. Rongga ini berisi sumsum tulang merah, yang menghasilkan sel darah; sumsum kuning, yang sebagian besar berupa jaringan lemak; dan banyak pembuluh darah. Lapisan tulang spons mengelilingi rongga sumsum, dengan rongga menyerupai sarang lebah di lapisan tersebut yang juga mengandung sumsum. Lapisan spons dikelilingi lapisan tulang padat yang menyerupai cangkang keras, padat, dan kuat. Kanal-kanal kecil menghubungkan rongga sumsum dengan periosteum – membran yang menyelubungi permukaan tulang. Jaringan tulang terbentuk dari sel khusus dan serat protein, terutama kolagen, terajut dengan air, kristal mineral dan garam, karbohidrat, dan zat lain. Sel tulang termasuk di dalamnya osteoblas, yang mengapur tulang di saat proses pembentukan; osteosit, yang menjaga struktur tulang agar tetap sehat; dan osteoklas, yang menyerap jaringan tulang yang berdegenerasi atau tidak dibutuhkan.

### TULANG PADAT

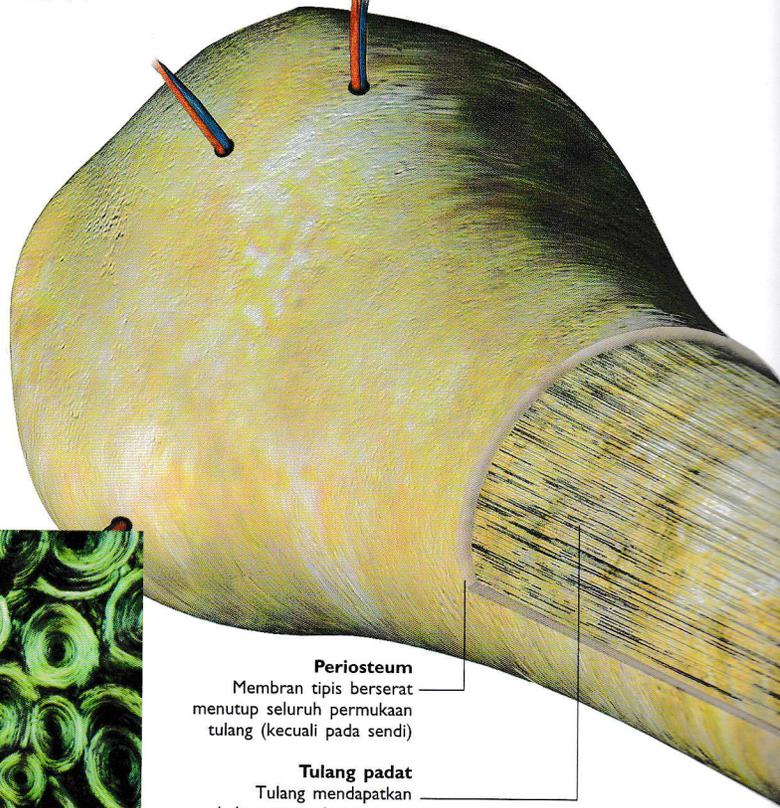
Tulang padat atau kortikal, terdiri atas sel-sel yang menyerupai batang mungil yang disebut osteon. Di bawah mikroskop, sel ini terlihat saling terikat sangat erat, sebuah susunan yang memberikan kekuatan luar biasa.



**Pembuluh darah**  
Jejaring kaya pembuluh darah memberi makan tulang

### DI DALAM TULANG

Tulang panjang, misalnya tulang tungkai kaki, memiliki paling banyak jaringan tulang. Perbandingan tulang padat dan tulang spons berbeda-beda sesuai umur dan aktivitas, menandakan besarnya tekanan fisik pada tulang tersebut.



**Periosteum**  
Membran tipis berserat menutup seluruh permukaan tulang (kecuali pada sendi)

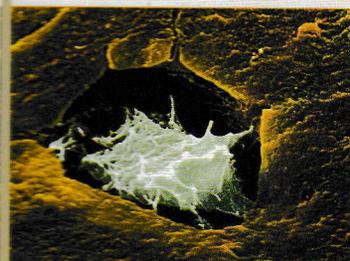
**Tulang padat**  
Tulang mendapatkan kekuatannya dari jaringan mirip cangkang keras ini

## SEL TULANG

Tulang yang sehat bergantung pada tiga jenis sel, dibentuk (bersama sel darah) dalam sumsum. Osteoblas pertama-tama membentuk tulang saat kerangka tumbuh. Kemudian sel ini berubah menjadi osteosit, yang bertugas mempertahankan jaringan tulang yang ada di sekitarnya. Osteoklas merupakan sel besar dengan beberapa inti sel yang bertugas menghancurkan tulang yang tidak diperlukan atau tidak sehat.

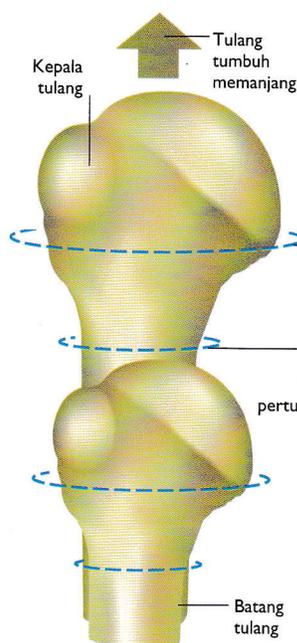
### OSTEOSIT DALAM TULANG

Gambar yang diperbesar berkali-kali ini menunjukkan sel osteosit tulang dalam rongga kecil (lakuna) di tulang padat.



## PERTUMBUHAN TULANG

Pada masa pertumbuhan dalam rahim dan pada saat bayi, sebagian besar tulang berkembang dari tulang rawan. Tulang rawan melalui proses osifikasi yaitu berubahnya jaringan tulang rawan menjadi jaringan tulang dengan adanya penumpukan garam mineral dan kristal, terutama fosfat dan kalsium karbonat. Pertambahan tinggi anak sebagian besar dihasilkan oleh perpanjangan tulang panjang. Pada setiap ujung tulang panjang terdapat sebuah daerah yang disebut cakram pertumbuhan, tempat terjadinya perpanjangan dan osifikasi. Sel tulang rawan (*libat* sebelah) memperbanyak diri di sini dan membentuk pilar menuju batang tulang. Saat sel tulang rawan membesar dan mati, ruang tempat sel ini diisi oleh sel tulang baru. Dengan demikian cakram pertumbuhan bergerak bersama batang tulang yang memanjang, tetap berada di antara batang dan kepala tulang.



### TEMPAT TULANG TUMBUH

Garis putus-putus menunjukkan daerah cakram pertumbuhan yang meluas sesuai panjang tulang. Cakram pertumbuhan ditemukan di dekat ujung semua tulang panjang utama.

### TULANG RAWAN MENJADI TULANG

Awalnya, osifikasi tulang panjang terjadi di antara batang dan kepala tulang. Kemudian, osifikasi juga berlangsung di dalam kepala tulang.

Sel tulang rawan memperbanyak diri

Sel tulang rawan membentuk barisan

Sel tulang rawan membesar

Kalsium diendapkan dalam sebuah matriks mirip agar-agar yang menyelimuti sel tulang rawan

Sel tulang rawan tua mati

Osteoblas (sel tulang khusus) melekat ke jaringan yang mengapur

Terbentuk pembuluh darah dan jaringan

