

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Pengujian pengaruh nanokalsium pada patah tulang dilakukan pada tikus yang telah dilakukan frakturisasi. Pemberian suplemen dilakukan selama 28 hari, kemudian tikus di-*euthanasia* dan dibuat preparat histologi pada daerah patahan tulang.

Pembacaan dan penilaian preparat histologi dengan menggunakan mikroskop dilakukan berdasarkan skoring kesembuhan patah tulang oleh Xiaolin Li *et al* (2003). Pembacaan ini dilakukan secara *blind* (tanda kelompok ditutup dengan menggunakan kertas) yang dimaksudkan untuk menghindari subyektifitas saat dilakukan penilaian agar tidak terjadi bias.

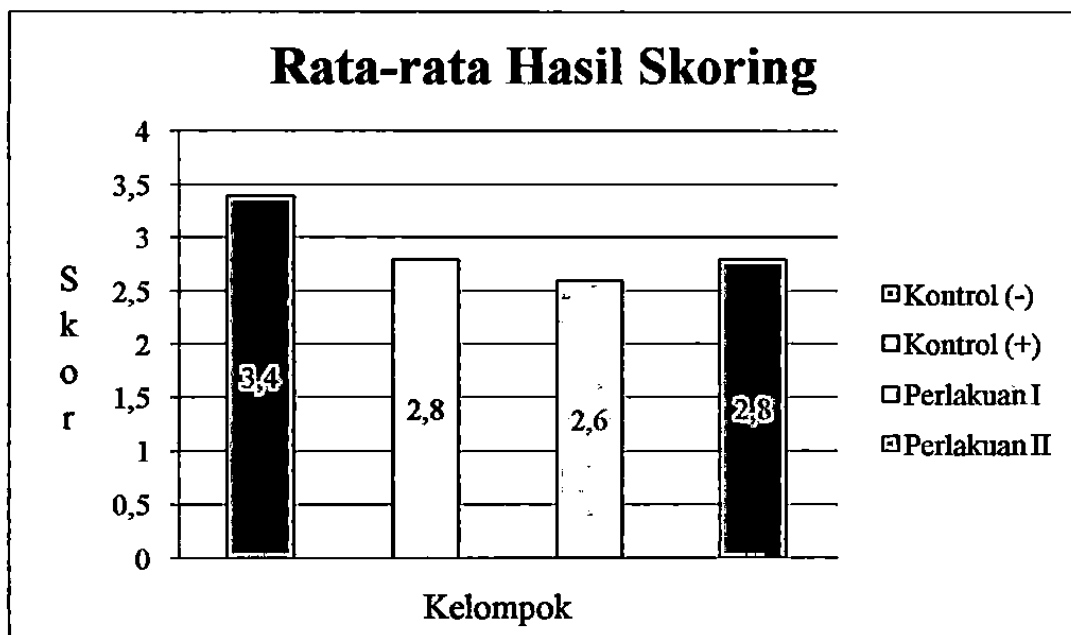
Setelah dilakukan pengamatan didapatkan hasil skoring sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil penilaian skoring histologi

No	Kelompok	Rata-rata ± SD
1.	Kontrol Negatif	3,4±0,68
2.	Kontrol Positif	2,8±0,73
3.	Perlakuan I	2,6±0,68
4.	Perlakuan II	2,8±0,92

Berdasarkan perhitungan jumlah sampel minimal, didapatkan hasil 6 sampel pada tiap kelompok. Namun pada pelaksanaannya terdapat 1 ekor tikus pada tiap

kelompok tikus yang mati dan preparat yang tidak dapat dibaca karena tulangnya hancur, sehingga skoring tidak dapat dilakukan.



**Gambar 5.**Rata-rata hasil skoring kesembuhan fraktur

Dari tabel di atas didapatkan hasil rerata pada kelompok kontrol negatif sebesar  $3,4 \pm 0,68$ ; pada kelompok kontrol positif sebesar  $2,8 \pm 0,73$ ; pada kelompok perlakuan I sebesar  $2,6 \pm 0,68$ ; dan pada perlakuan II sebesar  $2,8 \pm 0,92$ . Dari hasil tersebut terlihat bahwa kelompok tanpa perlakuan menunjukkan hasil yang lebih baik daripada kelompok yang lainnya, meskipun tidak signifikan perbedaannya.

Pada penelitian ini jumlah sampel yang digunakan adalah 20 sampel (sampel  $\leq 50$ ), maka uji normalitas yang digunakan adalah Shapiro-Wilk (SW). Pada pengujian didapatkan nilai  $p > 0,05$  pada setiap kelompok, hal tersebut menandakan bahwa distribusi data normal. Setiap kelompok sampel menunjukkan distribusi data yang normal maka uji statistik dilanjutkan dengan uji beda One-way

Anovadan didapatkan nilai  $p = 0,889$  ( $p > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini tidak terdapat perbedaan antar kelompok sampel.



**Gambar 6.** Gambaran histologi kalus kelompok kontrol (-) (HE, 100x)

- A : Jaringan Ikat
- B : Kartilago
- C : Tulang Matur

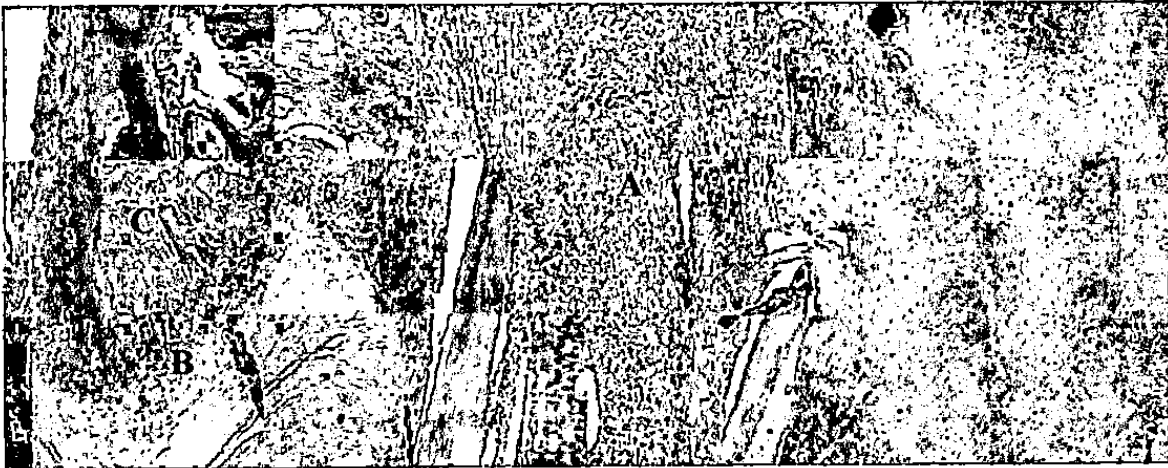
Pada kelompok tanpa perlakuan tampak jaringan ikat dan kartilago memiliki proporsi yang sama.



**Gambar 7.** Gambaran histologi kalus kelompok kontrol (+) (HE, 100x)

- A : Jaringan Ikat
- B : Kartilago
- C : Tulang Matur

Pada kelompok yang diberik kalk 75 mg/hari tampak jaringan ikat memiliki proporsi yang sangat banyak dengan proporsi kartilago yang sedikit



**Gambar 8.** Gambaran histologi kalus kelompok perlakuan I (HE, 100x)

- A : Jaringan Ikat
- B : Kartilago
- C : Tulang Matur

Pada Kelompok yang diberi nanokalsium 37,5 mg/hari tampak jaringan ikat memiliki proporsi yang sangat banyak dengan proporsi kartilago yang sedikit.



**Gambar 9.** Gambaran histologi kalus kelompok perlakuan II (HE, 100x)

- A : Jaringan Ikat
- B : Kartilago
- C : Tulang Matur

Pada kelompok yang diberi nanokalsium 75 mg/hari tampak jaringan ikat memiliki proporsi yang sangat banyak dengan proporsi kartilago yang sedikit.

## B. Pembahasan

Kelompok kontrol negatif menunjukkan kualitas penyembuhan yang cenderung lebih baik daripada kelompok kontrol positif dan kelompok perlakuan

pemberian perlakuan yang dilakukan setiap hari menyebabkan tikus melakukan gerakan aktif dan gerakan aktif ini dapat menghambat proses kesembuhan tulang. Gerakan bebas di tempat patahan tulang dapat menghalangi proses pembentukan kalus (Sjamsuhidajat, 2005). Prinsip pada penatalaksanaan patah tulang sendiri adalah mengembalikan posisi patahan tulang ke posisi semula (reposisi) dan mempertahankan posisi itu selama masa penyembuhan patah tulang (imobilisasi).

Pada penelitian sebelumnya (Yudaniayanti, 2008), tiap kandang hanya diisi dengan satu ekor tikus agar tikus dapat lebih tenang dan tidak saling mengganggu. Pada penelitian kali ini tiap kandang diisi dengan dua ekor tikus bertujuan untuk meminimalkan biaya. Dengan adanya dua tikus dalam satu kandang memungkinkan tikus menjadi kurang tenang dan akan saling mengganggu. Hal ini dapat menyebabkan proses penyembuhan tidak berjalan dengan maksimal karena gerakan aktif dari tikus yang saling mengganggu.

Pada penelitian sebelumnya dikatakan bahwa pemberian suplemen kalsium memiliki efek positif pada kesembuhan patah tulang (Yudaniayanti, 2008) dan dengan teknologi nano, kalsium dapat diserap lebih baik oleh tubuh (Suptijah, 2009). Hal ini tidak sesuai dengan hasil yang didapatkan pada penelitian ini yang menunjukkan bahwa secara statistik pemberian nanokalsium tidak memiliki pengaruh pada proses penyembuhan patah tulang. Hal ini dikarenakan ada beberapa faktor nutrisi lain yang mempengaruhi kesembuhan patah tulang.

Pakan yang diberikan pada penelitian ini mungkin berbeda dari pakan yang digunakan pada penelitian Yudaniayanti. Pada penelitiannya hanya menyebutkan

sedangkan pada penelitian kali ini menggunakan pakan AD2, sehingga memungkinkan kandungan gizi yang berbeda yang dapat mempengaruhi hasil pada penelitian kali ini.

**Tabel 5. Kandungan gizi pakan AD2**

Kandungan Pakan	Jumlah	
Air	Maks.	12%
Protein Kasar	Min.	15%
Lemak Kasar	3 -	7%
Serat Kasar	Maks.	6%
Abu	Maks.	7%
Kalsium	0,9 -	1,1%
Fosfor	0,6 -	0,9%
Antibiotik	+	
Coccidiostat	+	

Pada komposisi gizi pakan AD2 yang diberikan pada hewan uji, terdapat kandungan serat kasar sebesar 6%, menyebabkan peningkatan konsumsi serat pada hewan uji. Konsumsi serat dapat mempengaruhi absorpsi kalsium di usus. Hal ini disebabkan karena serat dapat mengurangi waktu transit pada pada usus halus. Waktu transit yang sebentar ini menyebabkan penyerapan yang terjadi di usus menjadi tidak optimal sehingga penyerapan kalsium pada usus kurang efisien (Wolf, 2000).

Pada penelitian sebelumnya (Yudaniayanti, 2008), suplemen yang digunakan adalah 100% kalsium karbonat tanpa zat-zat lain seperti pada cangkang telur ayam. Pada penelitian ini menggunakan suplemen nanokalsium dari cangkang telur ayam tanpa memurnikan kandungannya, sehingga pada suplemen nanokalsium yang digunakan tidak hanya mengandung kalsium karbonat saja,

Nutrisi lain yang dapat mempengaruhi kesembuhan patah tulang adalah vitamin D. Vitamin D dengan metabolitnya D3 mampu merangsang pembentukan sebuah protein pengikat-kalsium dalam brush-border yang terlihat dalam transpor kalsium melintasi epitel. Protein ini esensial bagi pemasukan kalsium yang mencukupi ke dalam tulang (Fawcett, 2002). Vitamin D merupakan regulator primer dari penyerapan kalsium, tanpa vitamin D yang adekuat menyebabkan kadar kalsium darah menurun dan menyebabkan kalsium kurang cukup untuk proses kesembuhan tulang.

Vitamin D3 meningkatkan absorpsi dari usus halus selama kalsifikasi dan pembentukan kalus. Penggunaan yang meningkat dari metabolit aktif vitamin D3 di mukosa usus dan jaringan tulang dan atau menstimulasi sintesis pada jaringan tersebut mungkin bertanggung jawab pada metabolisme kalsium dan remodeling fraktur. Vitamin D (1.25 (OH)<sub>2</sub> cholecalciferol) menginduksi penyembuhan patah tulang. Vitamin D ini memiliki efek yang positif seperti sirkulasi darah yang adekuat, sintesis dan penyusunan serabut kolagen, proliferasi dan diferensiasi dari sel osteoprogenitor (Aslan *et al*, 2006).

Meskipun pemasukan mineral mencukupi, kekurangan vitamin D dapat menyebabkan proses penulangan terganggu. Dalam hal ini, penulangan tulang rawan epifiser akan terganggu, susunan berkolom teratur dari sel-sel tulang rawan pada lempeng epifiser menghilang, dan metafisis menjadi campuran tak teratur dari tulang rawan tak mengapur dan matriks tulang kurang mengapur (Fawcett, 2002).

Dari pembahasan di atas dapat diketahui bahwa kalsium saja tidak cukup untuk membantu proses kesembuhan tulang. Perlu adanya nutrisi lain untuk melanjutkan proses kesembuhan tulang. Nutrisi lain tersebut adalah vitamin D3.