

RINGKASAN

Kekuatan tulang ditentukan oleh kepadatan dan tebal tulang. Selama tumbuh tulang bertambah panjang dan lebar. Proses remodeling tulang menyebabkan perubahan massa terjadi setiap saat sehingga tulang menjadi jaringan yang dinamis. Estrogen telah diketahui dapat mempertahankan massa tulang dan tambahan kalsium diharapkan dapat mencegah penurunan massa tulang. Promosi tambahan kalsium untuk mempertahankan massa tulang banyak terdapat pada masyarakat. Namun pengaruh tambahan kalsium tersebut terhadap pertumbuhan berat dan panjang tulang melalui mekanisme penebalan dan pemadatan tulang belum diungkap. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan bahwa tambahan kalsium disertai pemberian estrogen dapat meningkatkan berat, panjang, tebal dan kepadatan tulang.

Rancangan penelitian adalah *The Separate-Sample Pretest-Posttest Control Group Design*. Hewan coba yang digunakan adalah *Rattus norvegicus* strain *wistar* jantan berusia 1,5 bulan, dibagi acak dalam lima kelompok yang masing-masing terdiri atas 9 ekor. Perlakuan yang diberikan adalah tambahan kalsium laktat (Kalk) dengan dosis 27 mg/200 mg BB tikus/hari dan pemberian estrogen konjugasi (Premarin) dengan dosis 0,02 mg/200 mg BB tikus/hari selama 8 minggu. Penyesuaian dosis dilakukan setiap 2 minggu berdasarkan berat badan tikus. Unit analisis adalah tulang femur kiri yang dilakukan pengukuran berat (gram), panjang (cm), kepadatan (m/dtk) dan tebal (mikron). Pengambilan data kelompok *separate pretest* dilakukan pada awal perlakuan sedangkan kelompok perlakuan dan kontrol *posttest* dilakukan pada akhir waktu perlakuan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama perlakuan terdapat pertumbuhan berat, panjang, tebal dan kepadatan tulang, yaitu antara kelompok *pretest* ($0,36 \pm 0,029$ gram, $2,71 \pm 0,09$ cm, 1474 ± 53 m/dtk, 30 ± 5 mikron) dengan kelompok kontrol *posttest* ($0,690 \pm 0,062$ gram, $3,34 \pm 0,08$ cm, 1532 ± 8 m/dtk, 42 ± 2 mikron) (Hotelling's trace, $p < 0,05$). Sedangkan hasil deskriptif masing-masing variabel berat, panjang, tebal dan kepadatan kelompok perlakuan

adalah kelompok kalsium ($0,734 \pm 0,049$ gram, $3,37 \pm 0,11$ cm, 1557 ± 22 m/dtk, 50 ± 4 mikron), kelompok estrogen ($0,633 \pm 0,073$ gram, $3,27 \pm 0,16$ cm, 1552 ± 17 m/dtk, 47 ± 4 mikron) dan kelompok kalsium+estrogen ($0,685 \pm 0,073$ gram, $3,32 \pm 0,11$ cm, 1558 ± 21 m/dtk, 51 ± 5 mikron). Terdapat perbedaan respon perubahan seluruh variabel pada perlakuan (Hotelling's trace, $p < 0,05$). Hasil uji Manova terhadap respon perubahan pada perlakuan tambahan kalsium variabel berat tulang ($0,04433 \pm 0,048611$ gram) berbeda signifikan dengan kelompok kontrol posttest ($p = 0,013$), sedangkan variabel-variabel (berat, panjang, tebal dan padat tulang) pada kelompok perlakuan yang terdapat pemberian estrogen yaitu kelompok estrogen ($-0,0566 \pm 0,073296$ gram, $-0,0689 \pm 0,1623$ cm, $19,43 \pm 17,14$ m/dtk, $5,55 \pm 3,94$ mikron) dan kelompok kalsium+estrogen ($-0,00533 \pm 0,072974$ gram, $-0,0156 \pm 0,1086$ cm, $25,78 \pm 20,62$ m/dtk, $8,89 \pm 4,82$ mikron) tidak berbeda dengan kelompok kontrol perlakuan. Hasil analisis diskriminan hanya mendapatkan variabel berat tulang sebagai variabel pembeda namun variabel tersebut tidak mempunyai kontribusi penjelasan teori. Berdasarkan hasil uji korelasi didapatkan bahwa ada hubungan proses peningkatan berat dan panjang tulang yang didukung oleh peningkatan tebal tulang, namun belum diikuti oleh pemadatan tulang. Dengan demikian tambahan kalsium pada masa pertumbuhan tulang memacu pertumbuhan berat dan panjang tulang yang didukung mekanisme penebalan tulang, namun belum diikuti pemadatan massa tulang.