

PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN TERHADAP KADAR AIR TULANG XENOGRAF

Nani Suryani dan Febrida Anas
Pusat Aplikasi Teknologi Isotope dan Radiasi -BATAN

ABSTRAK

PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN TERHADAP KADAR AIR TULANG XENOGRAF.

Telah dilakukan pengukuran kadar air tulang xenograf yang disimpan dalam *refrigerator* selama 0, 3, 6, 9 dan 12 bulan. Pengukuran kadar air dilakukan dengan metoda gravimetri. Jenis tulang yang diukur adalah tulang cancellous (tulang lunak) dan tulang cortical (tulang keras). Hasil pengukuran kadar air rata-rata dari dua ulangan berturut-turut adalah sebagai berikut: tulang cancellous yang disimpan 0 bulan kadar air $3,81\% \pm (0,1)$; 3 bulan $4,52\% \pm (0,2)$; 6 bulan $5,55\% \pm (1,5)$; 9 Bulan $3,48\% \pm (0,2)$; 12 bulan $4,25\% \pm (0,1)$. Sedangkan untuk tulang cortical adalah sebagai berikut, tulang yang disimpan 0 bulan $3,51\% \pm (0,1)$; 3 bulan $4,20\% \pm (0,1)$; 6 bulan $3,05\% \pm (0,2)$; 9 bulan $4,25\% \pm (0,1)$ dan 12 bulan $4,65\% \pm (0,3)$. Dari data di atas terlihat bahwa selama masa penyimpanan sampai 12 bulan kadar air sampel tidak menunjukkan perbedaan yang berarti.

ABSTRACT

THE EFFECT OF STORAGE TIME TO WATER CONTENT OF BONE XENOGRAFT. The

measurement water content of bone xenograf which storage for 0; 3; 6; 9 and 12 months with in refrigerator have been done. The measurement using gravimetric method .in two repeated. This experiment using two types of bone xenograf were cancellous (spongy bone) and cortical (hard bone). The result shown that the water content rate of cancellous bone's storage for 0 month $3,81\% \pm (0,1)$; 3 months $4,52\% \pm (0,2)$; 6 months $5,55\% \pm (1,5)$; 9 month $3,48\% \pm (0,2)$ and 12 months $4,25\% \pm (0,1)$. While the water content rate of cortical bone storage for 0 month $3,51\% \pm (0,1)$; 3 months $4,20\% \pm (0,1)$; 6 months $3,05\% \pm (0,2)$; 9 months $4,25\% \pm (0,1)$ and 12 months $4,65\% \pm (0,3)$. According for the result, shown that storage time until 12 months water content of bone xenograf un significantly changed.

PENDAHULUAN

Tulang merupakan penyangga dari tubuh,. Tanpa tulang, tubuh tidak dapat berdiri tegak, oleh karena itu tulang merupakan kerangka atau skeletal dari tubuh manusia. Tulang terdiri dari dua bagian yaitu lapisan luar disebut dengan periosteum dan bagian dalamnya disebut dengan endosteum. Periosteum adalah jaringan lunak yang berfungsi sebagai penghubung antara tulang dan otot, sedangkan endosteum adalah bagian terdalam dari tulang yang berhubungan dengan sumsum tulang.¹ Berdasarkan jenisnya, tulang dibagi ke dalam dua golongan yaitu tulang *cancellous* dan tulang kortek. Tulang *cancellous* berpori menyerupai spong yang biasanya terdapat pada ujung tulang panjang. Sedangkan tulang kortek bersifat sangat padat dan keras, berfungsi sebagai penyangga. Graf tulang cancellous berfungsi sebagai pengisi kekosongan tulang akibat trauma atau tumor, sedangkan graft dari korteks digunakan sebagai penyambung atau strut.

Penggunaan graf tulang sudah dikenal sejak abad ke 17 ketika seorang ahli bedah berkebangsaan Belanda Job Van Meek'ren (1668) melakukan autograf², dan selanjutnya Ollier (1858) juga banyak menggunakan graf tulang pada penelitian hewan dan manusia. Dalam penelitiannya Ollier menyimpulkan bahwa jaringan tulang segar yang masih memiliki periosteum dapat hidup. Saat ini, persiapan graf tulang untuk keperluan klinik dapat dilakukan dengan dua cara yaitu: pembekuan tulang dan pengeringan tulang melalui liofilisasi (proses sublimasi). Kerugian menggunakan cara pembekuan antara lain menggunakan pendingin $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ selama penyimpanan, selama transportasi harus menggunakan es kering dan memerlukan pengemas yang dapat mempertahankan suhu beku selama perjalanan. Sebaliknya, bila graf tulang diproses dengan cara dikeringkan, ketiga masalah tersebut dapat diatasi.

Persyaratan ideal suatu graf adalah sebagai berikut: steril; tidak menimbulkan reaksi antigen-antibodi, tidak menyebabkan iritasi, resisten terhadap infeksi, menjadi satu dengan bagian tubuh, memiliki kekuatan mekanis yang sama atau mendekati kekuatan mekanis dengan jaringan yang diganti, siap digunakan, dan tersedia dalam berbagai ukuran. Bank Jaringan Riset Batan, dapat menyediakan tulang xenograf dalam berbagai bentuk dan ukuran sesuai dengan kebutuhan. Di antara tipe graf yang dapat disediakan antara lain: tulang cancellous berbentuk chip, granul dan serbuk. Sedangkan graf tulang tipe cortical berbentuk strut, ring, dan fibula. Semua produk tersebut dikemas dalam plastik poli etilen berlapis tiga dan disimpan dalam *refrigerator*. Tulang xenograf tersebut didapat dari sapi muda berumur dibawah dua tahun diproses dengan cara demineralisasi, dikeringkan melalui proses liofilisasi dan disterilkan dengan radiasi dosis 25 kGy.

Pengeringan tulang dilakukan dengan cara liofilisasi atau proses sublimasi. Keuntungan metode liofilisasi antara lain: produknya dapat disimpan pada suhu kamar, dapat menahan proses enzimatik dan perubahan kimia dari jaringan biologi, bila produk dari jaringan hasil liofilisasi tersebut direndam di dalam air maka sifat asli dari jaringan akan kembali ke keadaan semula dan proses liofilisasi juga dapat mengeliminasi mikroba yang tidak tahan suhu beku. Kelemahan dari liofilisasi adalah kekuatan jaringan dapat menurun³. Kadar air dari produk jaringan liofilisasi di bawah 7%. Diharapkan pada kadar tersebut, pertumbuhan bakteri dapat ditekan.

Percobaan ini bertujuan untuk melihat perubahan kadar air dari tulang xenograf yang disimpan hingga 12 bulan.

BAHAN DAN METODA

Bahan

Bahan yang digunakan yaitu sampel tulang cancellous dan cortical dari tulang sapi, sedangkan alat yang digunakan antara lain; timbangan analitik, oven, cawan, desikator, gegap dan gunting.

Tata kerja

Cawan yang digunakan untuk pengukuran kadar air dipanaskan pada suhu 105⁰C selama 24 jam, didinginkan dalam desikator lalu ditimbang sebagai bobot cawan kosong. Sampel hasil liofilisasi ditimbang dalam cawan yang sudah diketahui bobotnya, lalu dipanaskan pada suhu 60⁰C selama 24 jam. Sampel didinginkan dalam desikator lalu ditimbang. Sampel dipanaskan kembali pada suhu 60⁰C selama 4 jam, didinginkan dan ditimbang, perlakuan ini dilakukan sampai didapatkan bobot tetap. Percobaan dilakukan dua kali (duplo). Metode yang digunakan sesuai dengan standar EATB untuk kadar air jaringan¹.

PERHITUNGAN

Perhitungan kadar air digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar (\%)} = \frac{W_0 - W_1}{W_0} \times 100 \%$$

Dimana: W_0 = Berat sampel awal
 W_1 = Berat sampel akhir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di bawah ini adalah tabel hasil rata-rata pengukuran kadar air hingga penyimpanan 12 bulan.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kadar air hingga penyimpanan 12 bulan

Penyimpanan	Kadar Air (%)	
	Cancellus	Cortical
Bulan ke:		
0	3,81 ± (0,1)	3,51 ± (0,1)
3	4,52 ± (0,2)	4,20 ± (0,1)
6	5,55 ± (1,5)	3,05 ± (0,2)
9	3,48 ± (0,2)	4,25 ± (0,1)
12	4,25 ± (0,1)	4,65 ± (0,3)

Dari hasil pengukuran kadar air terlihat bahwa penyimpanan sampel tulang hingga 12 bulan tidak memperlihatkan perbedaan yang bermakna. Kadar air sampel tulang dalam penelitian ini di bawah 5%. Kadar air tersebut memenuhi standar graf tulang liofilisasi dari bank jaringan, yaitu di bawah 7%². Kestabilan dari kadar air tulang liofilisasi selama penyimpanan kemungkinan disebabkan pengemas yang digunakan dan juga tempat penyimpanan. Tulang dikemas dalam kantong plastik poli etilen berlapis tiga, dan diséal dengan heat sealer, sehingga tidak memungkinkan terjadinya penetrasi udara ke dalam sampel. Disamping itu graf tulang disimpan di dalam *refrigerator* sehingga tidak mungkin terjadi penguapan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Ir, Basril Abbas yang telah banyak membantu dalam penulisan makalah ini.

KESIMPULAN

Dari hasil percobaan di atas dapat disimpulkan bahwa kadar air sampel tulang xenograf liofilisasi adalah di bawah 5%. Penyimpanan selama 12 bulan tidak terjadi perubahan yang berarti.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nather.A; "Bone and Bone Substitute"; National University of Singapore (2005) Hal.5-9
2. Slamet.W.T; "Xenobonegraf pada Patah Tulang Panjang Manusia" Program Studi Ilmu Bedah Orthophaedi, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.1997.
3. Basril, A; F, Anas; N, Hilmy; "Efek Demineralisasi dan Irradiasi Gamma Terhadap Kandungan Kalsium dan Kekerasan Tulang Bovine Liofilisasi; Risalah Pertemuan Ilmiah Penelitian dan Pengembangan Aplikasi Isotop dan Radiasi. (2002). Hal.155-156.
4. Fardiaz, S., "Analisis Mikrobiologi Pangan". Edisi 1, cetakan 1. Raja grafindo Persada. Jakarta 1993, hal.38-40.

DISKUSI

GATOT TR

Pengeringan dilakukan pada temperatur berapa ? Teknik lain menentukan kadar air pada tulang

NANI SURYANI

Pengeringan dilakukan pada -40°C yaitu proses sublimasi dari bentuk beku menjadi gas sedangkan untuk jaringan biologi dalam standar tissue bank hanya menggunakan teknik grafimetri pada suhu 60°C cara lain mungkin dengan karl fisher tapi kami tidak memiliki alatnya.

DEWI SEKAR PANGERTENI

Kenapa kadar air tulang diukur pada 60°C tidak 105°C ?

NANI SURYANI

Bila diukur pada suhu 105°C jaringannya akan rusak

IBRAHIM GOBEL

Standar apa yang digunakan untuk mengukur kadar air ?

NANI SURYANI

Standar yang digunakan adalah standar bank jaringan (EATB)