

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

Penelitian mengenai penyerapan perancah koral buatan berbagai konsentrasi dimulai dengan meletakkan perancah diatas permukaan yang datar dimana yang kami gunakan disini yaitu tripod kamera. Kemudian setiap perancah ditetes dengan aquades dan dimulai perhitungan waktu penyerapan. Setiap 1 menit dilakukan pengambilan gambar perancah yang sudah ditetesi aquades sampai aquades tersebut terserap oleh perancah dan perancah berubah bentuk. Berikut dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu Penyerapan Perancah (detik)

	A	B	C	Rata-Rata
Perancah A (7:3)	244	471	308	341
Perancah B (4:6)	165	124	305	198
Perancah C (100%)	147	115	130	130,66

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa rata-rata waktu penyerapan perancah A adalah 341 detik, perancah B adalah 198 detik, dan perancah C adalah 130,66 detik. Berdasarkan keterangan tersebut perancah yang paling cepat menyerap cairan yaitu perancah C.

Selanjutnya data tersebut dianalisa dengan menggunakan *Oneway ANOVA* jika distribusi data adalah normal, dan menggunakan uji *kruscal wallis* apabila data yang didapat tidak berdistribusi normal. Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut berdistribusi normal atau tidak.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas

Perancah	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Perancah A (7:3)	,940	3	,529
Perancah B (4:6)	,909	3	,416
Perancah C (100%)	,999	3	,931

Uji normalitas yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk* karena jumlah sampel yang digunakan  $<50$ . Dari Tabel 2. hasil uji normalitas didapatkan signifikansi atau nilai probabilitas dari masing-masing perancah yaitu perancah A 0,529, perancah B 0,416 dan perancah C 0,931. Nilai signifikansi dari ketiga perancah tersebut menunjukkan  $p > 0,05$  maka seluruh data tersebut adalah berdistribusi normal sehingga tahapan selanjutnya melakukan hasil uji homogenitas.

Tabel 3. Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	Df1	Df2	Sig.
3.718	2	6	,089

Table 3. menunjukkan nilai signifikansi 0,089 dimana  $p > 0,05$  sehingga variansi ketiga perancah adalah sama, maka dapat dilakukan uji *Oneway ANOVA*.

Tabel 4. Hasil Uji *Oneway ANOVA*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	69222.889	2	34611.444	4.522	0.063
Within Groups	45924.667	6	7654.111		
Total	115147.556	8			

## Keterangan

<i>Sum of Squares</i>	:	Jumlahkuadrat
DF	:	<i>Degree of Freedom</i> (DerajatKebebasan)
<i>Mean Square</i>	:	Rata-rata kuadrat
F	:	Nilai F perhitungan
Sig. (p)	:	Signifikansi (perbedaan yang bermakna)

Dari Tabel 4. diketahui bahwa nilai signifikansi dari hasil uji *Oneway ANOVA* adalah 0,063 dimana  $p > 0,05$ , maka tidak terdapat perbedaan hasil secara signifikan antara perancah A, perancah B dan perancah C.

Tabel 5. Hasil Uji Lanjut LSD

(I) perancah	(J) perancah	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
7:03	4:06	143	71.43347	0.092	-31.8	317.7914
	100%	210.33333*	71.43347	0.026	35.54	385.1247
4:06	7:03	-143	71.43347	0.092	-318	31.7914
	100%	67.33333	71.43347	0.382	-107	242.1247
100%	7:03	-210.33333*	71.43347	0.026	-385	-35.5419
	4:06	-67.33333	71.43347	0.382	-242	107.4581

Uji LSD digunakan untuk mengetahui signifikansi perbedaan data tersebut. Hasil uji LSD menunjukkan bahwa perancah C memiliki perbedaan yang identik dengan perancah A dan perancah B tetapi perancah A dan perancah B tidak berbeda identik, dilihat pada tanda (\*) dibelakang *Mean* dan *Difference*.

## B. Pembahasan

*Bone graft* yang ideal harus memiliki sifat osteokonduktif, osteoinduktif, dan osteogenik (Mousavi *et al*, 2010). Osteoinduktif dan osteokonduktif merupakan hal penting untuk penyerapan biomaterial yang berguna untuk mengarahkan dan mendorong formasi dan pertumbuhan jaringan (Wahl, 2006). Osteokonduksi membantu menyediakan matriks untuk pertumbuhan tulang, osteoinduksi merupakan faktor pertumbuhan yang mendorong sel mesenkimal untuk berdiferensiasi menjadi osteoblas, dan osteogenik dapat mendorong pembentukan tulang dalam jaringan lunak atau mengaktivasi pertumbuhan tulang yang lebih cepat pada area tulang.

Koral merupakan bahan yang saat ini dikembangkan sebagai perancah pada *Bone Tissue Engineering* (BTE). Koral mengandung kalsium karbonat yang merupakan bahan pengganti tulang yang bisa diolah menjadi bentuk dan ukuran yang diinginkan dan memiliki sifat biokompatibilitas, arsitektur porus yang saling berhubungan, dan osteokonduksi yang baik serta dapat diabsorpsi (Hou, 2006). Pada penelitian sebelumnya dijelaskan bahwa koral hanya memiliki sifat osteokonduktif dan bukan merupakan bahan yang osteoinduktif. Koral memiliki semua sifat-sifat utama *bone graft* yang memadai, dengan pengecualian kurangnya osteoinduktif dan osteogenesis, yang dapat disediakan dengan penambahan faktor pertumbuhan seperti *bone morphogenic proteins* dan sel-sel sumsum tulang. Penambahan faktor pertumbuhan ke dalam koral umumnya meningkatkan pembentukan tulang dibandingkan dengan hanya mengimplantasi koral itu sendiri (Demer C, 2002).

Penyerapan yang terjadi pada *bone graft* tergantung pada komposisi, porositas, dan geometri. Porositas dan ukuran pori *bone graft* memiliki peran penting dalam proses pembentukan tulang. Porositas pada perancah dapat mempengaruhi kekuatan mekanik, permeabilitas, dan adanya cacat structural (Sepulveda P, 2002). Porositas diperlukan untuk pembentukan jaringan tulang agar sel osteoblas dan sel mesenkimal dapat bermigrasi dan berproliferasi serta bervaskularisasi (Kuboki, 1998). Pori pada struktur sel memberikan pertumbuhan dan proliferasi tulang yang bagus jika dimensi pori adekuat (setidaknya 80-100 $\mu$ m), tetapi juga bias membuat sifat mekanis menjadi jelek jika tidak memiliki fungsi beban (Fukasawa T, 2001). Bahan perancah biasanya direkayasa untuk memiliki porositas yang saling berhubungan dan dimensi pori yang terkontrol (Liu DQ, 2004).

Ukuran pori dan bentuk pori pada perancah harus mirip tulang. Selain itu, karakteristik pori harus bisa memfasilitasi difusi oksigen dan nutrisi lainnya. Jika pori terlalu kecil dapat menghambat migrasi sel dan dapat terjadi nekrosis, dan jika pori terlalu besar maka perancah tidak dapat memberikan luas permukaan yang cukup untuk penambahan sel dan dapat membahayakan integritas structural (Schumacher M, 2010). Ukuran pori dari sampel perancah yang digunakan dipengaruhi dari jenis bahan yang digunakan, salah satunya adalah faktor ukuran pori dari gelatin yang memiliki ukuran pori kecil namun dengan jumlah yang banyak. Selain itu, pada perancah gelatin 100% (perancah C) diakibatkan karena ikatan yang homogen antara molekul yang sama, jadi tidak ada pengaruh dari faktor luar perancah. Sedangkan,

untuk bahan koral buatan pada perbandingan 4:6 (perancah B) dan 7:3 (perancah A) mempunyai karakteristik *cross linking* yang terdapat pada koral, namun memiliki sedikit konsentrasi gelatin, yang dapat diartikan terjadi pencampuran antara dua jenis bahan yang berbeda, dan akan membawa sifat dan karakter masing-masing yang dapat mempengaruhi lama penyerapan. Gelatin merupakan polimer alami yang telah terbukti berguna sebagai lapisan penguat pada perancah isotropi selular berpori (Roveri, 2003). Gelatin memiliki sifat *non-toxic*, *biodegradable*, *non-immunogenic*, dan biaya yang relatif murah dimana sudah digunakan secara luas dalam rekayasa jaringan (Dubruel, 2007).

Sampel perancah yang digunakan pada penelitian ini merupakan bahan yang sudah disediakan oleh tim peneliti rekayasa jaringan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta yaitu perancah campuran koral buatan dan gelatin murni dengan perbandingan 7:3 (perancah A), 4:6 (perancah B) dan gelatin 100% (perancah C) dalam bentuk lapisan tipis yang memiliki kekasaran permukaan tertentu dan pori-pori. Kekasaran adalah suatu ketidak teraturan tekstur permukaan suatu benda. Kekasaran permukaan adalah suatu karakteristik benda jika berkontak dengan benda cair dan kekasaran permukaan memiliki peran penting terhadap proses penyerapan suatu cairan dan proses terbentuknya suatu sudut kontak yang dimana semakin kasar suatu permukaan maka akan terbentuk pori-pori yang akan terisi oleh cairan dan mengakibatkan berubahnya nilai sudut kontak serta mempengaruhi penyerapan air pada perancah.

Pembentukan sudut kontak pada perancah dipengaruhi oleh suatu konfigurasi kekasaran permukaan yang dimiliki oleh masing-masing perancah, dimana kekasaran permukaan suatu lapisan tipis pada perancah merupakan hal yang tidak dapat diatur karena sifatnya yang sangat tipis dan bahan koral buatan yang digunakan sendiri sudah memiliki kekasaran tertentu. Selain itu, pembentukan sudut kontak juga dipengaruhi oleh viskositas suatu cairan, dimana semakin kental cairan (viskositas tinggi) maka sudut kontak yang terbentuk akan semakin besar. Viskositas merupakan ketahanan fluida terhadap perubahan bentuk akibat tegangan geser ataupun terhadap perubahan sudut. Viskositas pada air akan mempengaruhi penyerapan. Jika viskositas tinggi maka penyerapan akan berlangsung lama, sebaliknya jika viskositas rendah maka penyerapan akan berlangsung cepat.

Hasil penelitian yang dilakukan ini menunjukkan bahwa perancah yang paling cepat melakukan penyerapan yaitu perancah C (gelatin 100%). Menurut Sangamesh (2004), karena potensi porositasnya, gelatin mampu menyerap 45 kali beratnya dalam cair dan terbukti benar-benar menyerap ke dalam tubuh dalam 4-6 minggu. Gelatin cukup mudah diproses dengan melarutkannya dalam air dan juga bisa dilarutkan dalam berbagai pelarut organik. Kemudian, karena biodegradabilitas, biokompatibilitas, dan harganya yang relative murah, gelatin telah banyak memberikan kontribusi untuk aplikasi dibidang farmasi dan kedokteran.

Hasil penelitian yang dilakukan ini tidak sesuai dengan hipotesis yang telah dikemukakan sebelumnya pada tinjauan pustaka, bahwa tidak terdapat perbedaan



waktu penyerapan secara signifikan antara perancah A (gelatin 7 : 3  $\text{CaCO}_3$ ), perancah B (gelatin 4 : 6  $\text{CaCO}_3$ ) dan perancah C (gelatin 100%).