

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemuatan *Platelet-Rich Plasma* (PRP) pada perancah koral buatan (dengan pendispersi sitrat) antara metode celup dan tetes. Setelah melakukan penelitian awal dengan membuat PRP dan dilanjutkan dengan membuktikan apakah platelet yang diperoleh adalah PRP yaitu dengan membandingkannya dengan *whole blood* (WB) . Berikut akan dijelaskan dalam Tabel 1. sebagai berikut :

Tabel 1. Kelipatan Jumlah Platelet pada PRP

Sampel	Jumlah Platelet <i>Whole Blood</i> (Ribu/mmk)	Jumlah Platelet PRP (Ribu/mmk)	Kelipatan PRP terhadap <i>Whole</i> <i>Blood</i>
Donor 1	90	411	4,5667
Donor 2	109	743	6,8165
Donor 3	178	564	3,1685

Setelah mengetahui kelipatan jumlah PRP maka jumlah platelet *whole blood* dijadikan sebagai platelet awal (A). Hasil pemuatan *Platelet-Rich Plasma* pada perancah koral buatan (dengan pendispersi sitrat) metode celup dan tetes diperoleh dari mengurangi platelet awal (A) dengan

platelet yang tidak termuat metode celup (B) dan mengurangi platelet awal (A) dengan platelet yang tidak termuat metode tetes (C).

Sehingga didapatkan rumus :

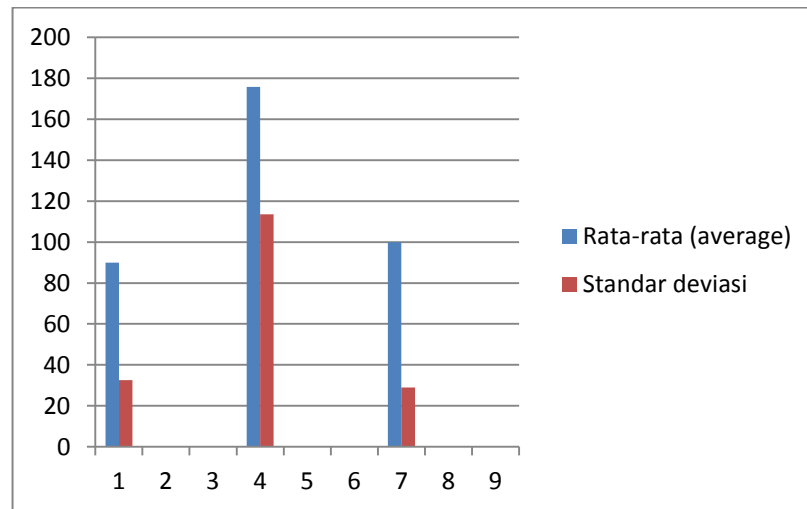
1. Jumlah platelet yang termuat pada metode celup = $A - B$
2. Jumlah platelet yang termuat pada metode tetes = $A - C$

Hasil pemuatan *Platelet-Rich Plasma* pada perancah koral buatan (dengan pendispersi sitrat) metode celup dan tetes dapat dilihat pada Tabel 2. dan Tabel 3. sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pemuatan *Platelet-Rich Plasma* Metode Celup

Sampel darah	Platelet awal (A) (Ribu/mmk)	Platelet tidak termuat (B) (Ribu/mmk)	Platelet termuat (A - B) (Ribu/mmk)
1 a	411	358	53
1 b	411	297	114
1 c	411	308	103
2 a	743	494	249
2 b	743	698	45
2 c	743	510	233
3 a	564	494	70
3 b	564	462	102
3 c	564	436	128

Keterangan : a b c merupakan replikasi dari masing-masing donor untuk mengetahui efektivitas kedua metode

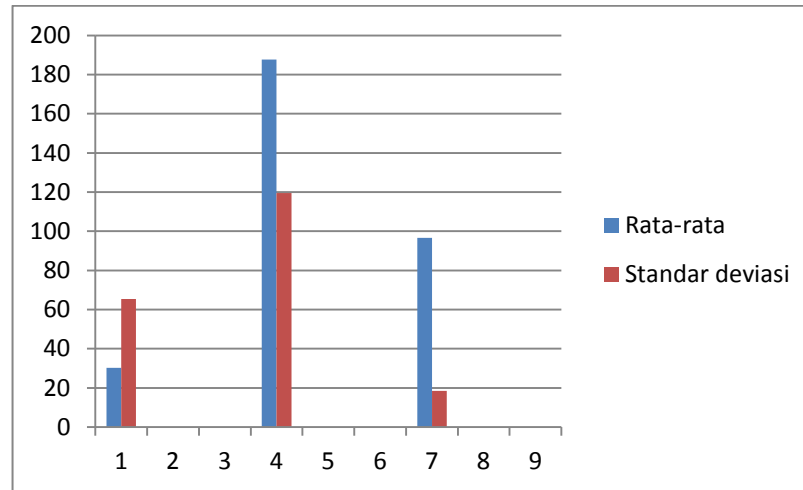


Gambar 3. Grafik Metode Celup

Tabel 3. Hasil Pemuatan *Platelet-Rich Plasma* Metode Tetes

Sampel darah	Platelet awal	Platelet tidak termuat	Platelet termuat
	(A) (Ribu/mmk)	(C) (Ribu/mmk)	(A – C) (Ribu/mmk)
1 a	411	450	-39
1 b	411	372	39
1 c	411	320	91
2 a	743	692	51
2 b	743	504	239
2 c	743	470	273
3 a	564	446	118
3 b	564	480	84
3 c	564	476	88

Keterangan : a b c merupakan replikasi dari masing-masing donor untuk mengetahui efektivitas kedua metode



Gambar 4. Grafik Metode Tetes

Data yang diperoleh akan dianalisa menggunakan uji tes parametrik menggunakan Independent Sample t test dengan syarat data berdistribusi normal. Data akan dianalisa menggunakan uji tes Mann-Whitney dengan syarat data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas data dapat dilihat dari Tabel 4. sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

	Statistic	df	Sig.
Metode celup	.855	9	.085
Metode tetes	.915	9	.353

Uji normalitas data menggunakan Shapiro-Wilk karena sampel yang diteliti kurang atau sama dengan dari 50. Hasil uji normalitas data untuk metode celup diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitas adalah

0,085 ($p > 0,05$) maka dapat dikatakan data tersebut normal. Hasil uji normalitas data untuk metode tetes diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitas adalah 0,353 ($P > 0,05$) maka dapat dikatakan data tersebut normal (Dahlan, 2011).

Setelah uji normalitas data dilakukan dan hasilnya normal, maka dilanjutkan dengan uji tes *Independent Sampel t-tes* pada Tabel 5. sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Uji *Independent Sampel t-tes*

	<i>Levene's Test</i>		<i>Independent Sampel t-tes</i>				
	F	Sig	t	df	Sig (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Jumlah Platelet	0,379	0,547	0,420	16	0,680	17,00000	40,48110

Hasil interpretasi tersebut uji homogenitas data dengan melihat kolom *Levene's test* untuk mengetahui apakah data yang diperoleh variasinya sama atau tidak. Hasilnya diperoleh dengan melihat nilai signifikansi pada kolom *Levene's test* adalah 0,547 ($P > 0,05$) artinya variasi data kedua kelompok sama. Kesamaan variasi pada *Independent Sampel t-test* tersebut tidak menjadi syarat mutlak. Variasi data tersebut sama, maka untuk melihat hasil uji *Independent Sampel t-test*, dengan melihat nilai signifikansi (sig 2-tailed) adalah 0,680 ($p > 0,05$) artinya tidak terdapat perbedaan yang berarti antara metode celup dan metode tetes (Dahlan, 2011).

Penelitian ini tidak menjawab hipotesis sebelumnya yang menyatakan bahwa metode celup lebih efektif. Hasil diatas menyatakan bahwa tidak ada perbedaan yang berarti dalam pemuatan Platelet-Rich Plasma pada perancah koral buatan (dengan pendispersi sitrat) antara metode celup dan metode tetes.

B. Pembahasan

Penelitian terbaru dari Swansea University England menunjukkan bahwa perancah yang berbahan dasar koral dapat digunakan sebagai bahan pengganti tulang. Koral memiliki sifat mudah larut dan dapat mempertahankan sifat penyembuhan tulang. Pemakaian koral sebagai bahan pengganti tulang dikarenakan terdapat bahan penyusun tulang baru berupa koral hidroksiapatit (CHA) yang terbuat dari kalsium karbonat yang terdapat pada koral tersebut (Maulidah, 2014).

Kemudian dikembangkanlah perancah koral buatan (dengan pendispersi sitrat) karena koral laut alami sangat terbatas dan dilindungi. Pencampuran dengan sitrat bertujuan untuk membuat matriks berpori yang dapat digunakan sebagai pembawa untuk bahan anorganik atau organik terutama setelah diresapi dengan cairan (Jungbunzlauer, 2014).

Perancah yang ideal memiliki beberapa karakteristik yaitu:

1. Biokompatibilitas
2. *Mechanical properties*
3. Ukuran pori
4. Biodegradibilitas

5. Bioresorbibilitas
6. Struktur
7. *Interface adherence*
8. Porusitas
9. *Nature*
10. *Processability*
11. *Loading capacity release kinetics*
12. *Binding affinity*
13. *Stability* (Patel *et al.*, 2014).

Sifat biokompatibilitas merupakan kemampuan perancah untuk menyesuaikan dengan kecocokan tubuh penerima, sedangkan sifat biodegradabilitas ini memungkinkan agar perancah dapat diabsorpsi dengan baik (Indahyani, 2008). Sifat bioresorbibilitas merupakan tingkat kemampuan suatu material agar dapat terserap atau larut dengan lingkungan sekitar (Herdianto, 2011).

Mechanical properties atau yang sering disebut sifat mekanik perancah harus sesuai dengan jaringan yang diimplankan, atau sifat mekanik setidaknya harus cukup untuk melindungi sel-sel dari tekanan atau tarikan yang akan merusak tanpa menghambat biomekanik untuk bertahan hidup dalam kondisi fisiologis. Segera setelah implantasi, perancah harus memberikan efek minimal fungsi biomekanik sampai fungsi jaringan normal telah kembali pulih (Garg *et al.*, 2012).

Interface adherence merupakan cara bagaimana sel-sel atau protein menempel pada permukaan perancah tersebut. Perancah harus mendukung adhesi sel dan proliferasi, memfasilitasi kontak sel-sel dan migrasi sel (Garg *et al.*, 2012).

Struktur perancah mirip seperti tulang manusia yang meliputi kortikal, trabekula ataupun kortikal-trabekula yang merupakan gabungan keduanya. Perancah dari tulang kortikal digunakan sebagian besar untuk dukungan struktur dan kekuatan perancah, dan perancah dari tulang trabekula untuk osteogenesis. Struktur berpori perancah dari tulang trabekula dapat meningkatkan pertumbuhan tulang dan meningkatkan penyembuhan yang memungkinkan revaskularisasi lebih cepat (Oryan *et al.*, 2014). Perancah koral memiliki struktur interkonektif berpori tiga dimensi, yang menyediakan permukaan besar didalam agar sel dapat masuk dan bermigrasi sehingga memungkinkan terjadi pertumbuhan tulang baru yang terbentuk ke dalam pori-pori (Puvaneswary *et al.*, 2013).

Diameter trombosit umumnya 2 – 4 μm (Ganong, 2002). Umumnya perancah memerlukan ukuran pori antara 100 – 500 μm sebagai tambah pertumbuhan tulang. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa, persyaratan minimum khususnya untuk rekayasa jaringan tulang, diameter porositas yang diperlukan untuk pertumbuhan osteoblas adalah 100-300 μm . Selain itu, struktur makroskopik dan mikroskopik perancah ini harus menunjukkan rasio permukaan 70-80% (Ichsan *et al.*, 2013). Porositas yang lebih besar dari 80% akan menurunkan kekuatan mekanik perancah

seperti tahan terhadap tekanan dan aliran cairan tubuh. Makroporositas yang tinggi dapat meningkatkan pembentukan tulang, akan tetapi nilai yang lebih tinggi dari 50% dapat mengakibatkan hilangnya sifat mekanik biomaterial (Ichsan *et al.*, 2013)

Processability atau proses pembuatan perancah ini menggunakan metode *freeze drying method*. Proses ini memiliki 4 tahapan yaitu mencampur bahan polimer alam atau *bioceramic*, menuangkan campuran ke cetakan, terjadi proses *lyophilize* dan terakhir mengambil dari cetakan dan mengumpulkan perancah yang berporus. Pada tahap *lyophilize* the mold merupakan tahap terpenting. Pada tahap ini akan dibentuk kristal es, dimana kristal es ini berfungsi untuk membentuk porus perancah. Proses pembekuan yang berlangsung cepat akan menghasilkan porus yang kecil, apabila proses pembekuan berlangsung lama maka porus yang dihasilkan akan lebih besar. Contohnya sel endotel akan tumbuh pada perancah jika perancah memiliki pori 20 – 80 μm dan sel osteoblast akan tumbuh pada perancah dengan pori 100 μm (Scoffin, 2011).

Nature dimana perancah mampu meniru matriks ekstraselular asli, zat endogen yang mengelilingi sel, sehingga dapat mengikat ke dalam jaringan dan memberikan sinyal yang membantu pengembangan seluler dan morphogenesis (Garg *et al.*, 2012).

Loading capacity release kinetics didefinisikan sebagai jumlah obat yang dapat dicampur ke perancah. Perancah harus memiliki kapasitas pembebanan maksimum sehingga obat dilepaskan terus menerus untuk

durasi yang lebih lama setelah insersi ke dalam tubuh. Obat perlu tersebar merata di seluruh perancah dan harus menghindari efek pelepasan awal yang tidak stabil . Pelepasan obat dari perancah perlu dikontrol untuk memungkinkan dosis yang tepat obat untuk mencapai sel-sel selama periode waktu tertentu (Garg *et al.*, 2012).

Binding affinity didefinisikan sebagai seberapa erat obat mengikat perancah. Afinitas pengikatan ini harus cukup rendah untuk memungkinkan pelepasan obat, namun afinitas ikatan yang rendah akan menyebabkan dosis dumping, yang pada akhirnya dapat menghasilkan efek toksik (Garg *et al.*, 2012).

Stability cell dimasukkan pada suhu fisiologis. Hal tersebut harus dimiliki dimensi stabilitas , stabilitas kimia , dan aktivitas biologis selama periode berkepanjangan dari waktu ke waktu (Garg *et al.*, 2012).

Hal dalam pemuatan *Platelet-Rich Plasma* dipengaruhi berbagai hal seperti struktur dan komposisi perancah, porositas perancah dan *loading capacity*. Porositas perancah pada proses waktu sintering yang lama akan membuat porositas perancah jadi lebih kecil, namun juga membuat lebih tahan terhadap rangsangan mekanik (Callister, 2001). Proses *freeze drying method* merupakan tahap dimana tingkat porositas mudah diatur dan dalam waktu yang lebih singkat (Kurnianto, 2011). Beberapa tahap pada *freeze drying method*, tahap *lyophilize the mold* inilah merupakan tahap terpenting. Tahap ini akan dibentuk kristal es, dimana kristal es ini berfungsi untuk membentuk porus perancah. Proses

pembekuan yang berlangsung cepat akan menghasilkan porus yang kecil, apabila proses pembekuan berlangsung lama maka porus yang dihasilkan akan lebih besar. Porusitas yang besar akan lebih bisa dalam menyerap suatu cairan.

Struktur perancah ideal mempunyai bentuk tiga dimensi dan terhubung dengan porus yang lain sehingga memungkinkan untuk menyerap cairan lebih banyak, namun jika struktur perancah belum tiga dimensi dalam penyerapan cairan yang dimuatkan akan berkurang. *Loading capacity* ini berhubungan dengan besarnya porusitas yang ada dan struktur perancah. Porusitas yang besar dan memiliki struktur tiga dimensi maka tentunya akan membuat cairan yang terserap lebih banyak.