

NASKAH PUBLIKASI
PERBEDAAN PENAMBAHAN ANTARA *PLATELET RICH PLASMA*
DAN *PLATELET RICH FIBRIN* TERHADAP PROFIL *SWELLING*
PADA PERANCAH REGENERASI TULANG



Disusun Oleh :

WORO WINANTI
20140340103

PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
TAHUN 2018

ABSTRACT

THE DIFFERENCE BETWEEN THE ADDITION OF PLATELETS RICH PLASMA AND PLATELETS RICH FIBRIN AGAINST THE SWELLING PROFILE ON A SCAFFOLD OF BONE REGENERATION

Woro Winanti¹, Erlina Sih Mahanani²
Student of Dentistry Study Program¹
Lecturer of Dentistry Study Program²
E-mail: woro.winanti16@gmail.com

Background: Bones are able to do self-healing to repair damaged structures with bone remodeling. Bone tissue engineering has 3 factors: cell, scaffold and signal. Platelet rich plasma and platelet rich fibrin is a material that can be used as a scaffold itself because of the content of fibrin matrix. The scaffold should have properties such as: 1) having porous structure, 2) bio degradability and controlled bio absorbability, 3) 3D structure, 4) Acceptability and Predictability. Scaffolding has characteristics that one of them is swelling. The swelling profile can show the biocompatibility of the scaffold shown by the absorption of the solvent and liquid medium within the medium. In addition, swelling profiles affect the mechanical properties of the scaffold.

Research Objective: To know the different swelling profiles between scaffolds that were incorporated with rich plasma platelets and scaffolds incorporated with rich fibrin platelets.

Research method: is laboratory clinical research with pre test post test design. The subject of this research is scaffold coralulit Ca CO₃ there are 9 pieces divided into 3 groups namely; a group of scaffolds that were incorporated with PRP, a scaffolding group incorporated with PRF and a group of control scaffolds. The subjects of the study were immersed in PBS in the incubation at 37 °C for 24 hours. Measurements of the swelling profile were done at the 30th minute, 1st, 2nd, 4th, 6th and 24th hour periods. Then we measured the gel fraction value by drying the soaked scaffold in an incubator with a temperature of 50 °C for 96 hours.

Research Result: The data obtained then tested statistic. Normal statistical test with normality test, if all data is normally distributed then proceed with One Way Anova test, if significance value <0,05 indicates existing value with Post Hoc test with Tukey. The result of statistical test showed significant difference with significance value <0,05 between group of PRP incorporation scaffold, group of PRF incorporation scaffold and control group.

Conclusion: there is a number of profile swellings between scaffolds incorporated with PRP and scaffolds incorporated with PRF.

Keywords: Artificial Coral CaCO₃ Scaffold, Rich Plasma Platelet, Platelet Rich Fibrin, Swelling Profile

INTISARI

PERBEDAAN PENAMBAHAN ANTARA *PLATELET RICH PLASMA* DAN *PLATELET RICH FIBRIN* TERHADAP PROFIL *SWELLING* PADA PERANCAH REGENERASI TULANG

Woro Winanti¹, Erlina Sih Mahanani²
Mahasiswa Program Studi Kedokteran Gigi¹
Dosen Program Studi Pendidikan Kedokteran Gigi²
E-mail: woro.winanti16@gmail.com

Latar Belakang: Tulang dapat melakukan *self healing* untuk memperbaiki struktur yang rusak dengan remodeling tulang. *Bone tissue engineering* memiliki 3 faktor yaitu sel, perancah dan *signal*. *Platelet rich plasma* dan *platelet rich fibrin* merupakan material yang dapat digunakan sebagai perancah itu sendiri karena adanya kandungan matriks fibrin. Perancah harus memiliki sifat seperti : 1) memiliki struktur berpori, 2) biodegradabilitas dan bioabsorbabilitas yang terkendali, 3) struktur 3D, 4) *Acceptability* dan *Predictability*. Perancah memiliki karakteristik yang salah satunya adalah *swelling*. Profil *swelling* dapat menunjukkan sifat biokompatibilitas dari perancah yang ditunjukkan dengan adanya penyerapan medium cair tanpa larut di dalam medium tersebut. Selain itu, profil *swelling* berpengaruh terhadap sifat mekanik dari perancah tersebut.

Tujuan Penelitian: Mengetahui perbedaan profil *swelling* antara perancah yang diinkorporasi dengan *platelet rich plasma* dan perancah yang diinkorporasi dengan *platelet rich fibrin*.

Metode Penelitian: Jenis Penelitian ini merupakan penelitian klinis laboratoris dengan *pre test post test design*. Subyek penelitian ini yaitu perancah koral buatan CaCO_3 sejumlah 9 buah yang dibagi dalam 3 kelompok yaitu; kelompok perancah PRP, kelompok perancah PRF dan kelompok perancah kontrol. Subyek penelitian direndam dalam PBS dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pengukuran profil *swelling* dilakukan pada periode menit ke-30, jam ke-1, 2, 4, 6 dan 24. Kemudian dilakukan pengukuran nilai *gel fraction* dengan cara mengeringkan perancah yang telah direndam dalam inkubator dengan suhu 50°C selama 96 jam.

Hasil Penelitian: Data yang diperoleh kemudian dilakukan uji statistik. Uji statistik diawali dengan uji normalitas, jika semua data terdistribusi normal kemudian dilanjutkan dengan uji *One Way Anova*, jika nilai signifikansi $< 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc* dengan *Tukey*. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi $< 0,05$ antara kelompok perancah inkorporasi PRP, kelompok perancah inkorporasi PRF dan kelompok kontrol.

Kesimpulan: terdapat perbedaan profil *swelling* antara perancah yang diinkorporasi dengan PRP dan perancah yang diinkorporasi dengan PRF.

Kata Kunci: Perancah Koral Buatan CaCO_3 , *Platelet Rich Plasma*, *Platelet Rich Fibrin*, Profil *Swelling*

Pendahuluan

Tulang merupakan komponen penyusun kerangka tubuh manusia yang memiliki fungsi sebagai perlekatan otot dan pelindung organ tubuh. Tulang memiliki kandungan bahan organik dan anorganik sehingga tulang memiliki struktur yang kuat dan kompak (Junqueira, 2012). Tulang dapat mengalami kerusakan seperti pada tulang alveolar yang kerusakannya dapat terjadi secara fisiologis maupun patologis. Sebagian kasus kerusakan tulang alveolar terjadi akibat faktor patologis seperti keadaan patologis pada area perapikal, trauma, penyakit periodontal dan resorpsi akibat kehilangan gigi (Rustam dkk., 2017). Tulang memiliki kemampuan *self healing* sehingga tulang dapat mengalami regenerasi jaringan (Tabata, 2008). Proses regenerasi tulang terdiri dari 3 tahapan mekanisme, yaitu: osteogenesis, osteoinduksi dan osteokonduksi (Liu dan Kerns, 2014). Tulang yang telah mengalami kerusakan cukup parah dan berat mengakibatkan sulit bagi tulang dalam melakukan proses *self healing* sehingga diperlukan perawatan khusus seperti terapi medis untuk memperbaiki jaringan tulang yang mengalami kerusakan dan mengembalikan bentuk dan fungsi tulang menjadi normal kembali (Mahanani, 2013).

Cangkok tulang (*bone graft*) merupakan salah satu metode alternatif dalam terapi tulang. Cangkok tulang memiliki beberapa macam jenis, seperti ; *autograft* (material cangkok berasal dari tubuh pasien), *allograft* (material cangkok berasal dari individu lain dalam satu spesies), *xenograft* (material cangkok berasal dari individu lain berbeda spesies) dan *alloplastic* (material cangkok sintesis) (Liu dan Kerns, 2014). Cangkok tulang berfungsi sebagai perancah dalam merangsang proses terbentuknya tulang baru dan merangsang terjadinya penyembuhan luka. Cangkok tulang harus memiliki sifat *bioresorbable*, dimana cangkok tulang dapat teresorpsi oleh tubuh. Cangkok tulang juga tidak memiliki reaksi *antigen-antibody* sehingga aman bagi tubuh. Cangkok tulang berperan sebagai induktor pertumbuhan tulang baru atau sebagai reservoir mineral (Kumar dkk., 2013).

Perancah berperan penting dalam *tissue engineering* sebagai kerangka tempat pertumbuhan sel jaringan sehingga harus memiliki beberapa syarat yang perlu dipenuhi agar proses pertumbuhan sel dapat berjalan dengan lancar, seperti : 1) memiliki struktur berpori, 2) memiliki sifat biodegradabilitas dan bioabsorbabilitas yang terkontrol, 3) struktur *three dimensional* (3D) (Didin, 2008), 4) *Acceptability* dan *Predictability* (Hardhani dkk., 2013).

Tissue engineering merupakan teknologi rekayasa jaringan yang dapat digunakan untuk mengganti, memperbaiki maupun meregenerasi suatu jaringan dengan memanfaatkan sel induk atau sel punca, sehingga jaringan tersebut dapat pulih kembali. *Tissue engineering* memiliki 3 faktor yang mempengaruhi, yaitu : *cell* (sel yang sesuai dengan jaringan yang akan digantikan), perancah (kerangka yang berfungsi sebagai tempat pertumbuhan jaringan) dan *signal* (perangsang pertumbuhan sel) (Patel dkk., 2011).. *Signal* merupakan salah satu faktor penting dalam proses *tissue engineering*. *Signal* mengandung faktor-faktor pertumbuhan yang berperan untuk merangsang atau mengaktifkan sel agar dapat melakukan proliferasi, kemotaksis, diferensiasi dan dapat memproduksi protein matriks

ekstraseluler suatu jaringan. Perkembangan berbagai macam *signal* sangat beragam, contohnya adalah *platelet rich plasma* dan *platelet rich fibrin* (Mahanani, 2013).

Platelet rich plasma merupakan agen *autologous* dengan kandungan *platelet* konsentrasi tinggi. *Platelet rich plasma* terbentuk dari *whole blood* yang telah melalui proses sentrifugasi untuk memisahkan PRP dari komponen-komponen darah lainnya seperti sel darah merah dan PPP (Maisarah dan Masulili, 2011). PRP mengandung banyak protein dalam darah yang dibutuhkan selama proses regenerasi jaringan seperti fibrin, fibronektin dan vitronektin berfungsi dalam adhesi molekul pada osteokonduksi (Hardhani dkk., 2013).

Platelet rich fibrin merupakan hasil pengembangan dari PRP, yaitu generasi kedua dari PRP. Proses pembuatan PRF lebih mudah dan sederhana dibandingkan dengan proses pembuatan PRP karena tidak dilakukan penambahan bahan biokimia seperti *thrombin* dan antikoagulan (Dohan dkk., 2006). *Platelet rich fibrin* juga merupakan agen *autologous* sama dengan PRP karena berasal dari tubuh pasien itu sendiri (Tengkawan dkk., 2013). Fungsi dari PRF juga dapat membantu proses regenerasi tulang. Hal ini disebabkan karena PRF mengandung banyak trombosit, matriks fibrin dan *growth factor* (Damayanti dan Yuniarti, 2016).

Platelet rich plasma dan PRF memiliki fungsi yang hampir sama, yaitu dapat membantu dalam proses regenerasi jaringan. Penelitian yang telah dilakukan Kawamura dan Urist (1988) mengemukakan bahwa PRF dapat membantu dalam proses pembentukan matriks tulang yaitu pada proses morfogenetik protein, sehingga PRF sangat membantu dalam proses penyembuhan luka dan regenerasi jaringan. Menurut Tengkawan dkk (2013), PRF memiliki struktur serat fibrin yang padat sehingga dapat merangsang proses pembentukan neo-angiogenesis karena adanya *fibrin network* yang merupakan kunci atau struktur utama dalam PRF.

Platelet rich plasma dan PRF selain berperan sebagai *signal* juga memiliki sifat sebagai perancah itu sendiri, karena di dalam PRP dan PRF memiliki kandungan fibrin. Fibrin dapat digunakan sebagai material perancah karena fibrin merupakan *autologous* perancah yang tidak menimbulkan toksik maupun reaksi imun berlebih karena berasal dari individu itu sendiri. Sifat mekanik dari fibrin sangat terbatas sehingga penggunaannya hanya terbatas. Namun, fibrin dapat dikombinasikan dengan bahan perancah lainnya sehingga dapat memperkuat struktur dari perancah itu sendiri dan waktu untuk pelepasan *growth factor* dapat sesuai dengan waktu terdegradasinya dari perancah tersebut (Lee dan Mooney, 2001).

Sifat mekanik dari perancah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ; *original rigidity* dari rantai polimer, jenis *crosslinking* molekul, kepadatan *crosslinking* dan *swelling* yang merupakan hasil dari adanya keseimbangan hidrofilik / hidrofobik. Salah satu parameter desain dalam rekayasa jaringan yang menentukan keberhasilannya adalah sifat mekanik dari perancah. Hal ini dimaksudkan bahwa perancah harus dapat mencipakan dan menjaga ruang sebagai tempat berkembangnya sel. Selain itu sifat mekanik perancah juga mempengaruhi dalam adhesi dan ekspresi gen dari sel (Lee dan mooney, 2001).

Sifat biokompatibel perancah dipengaruhi oleh sifat hidrofilik dari material penyusun perancah. Sifat biokompatibel yang baik dari suatu perancah dapat ditunjukkan dengan kemampuan penyerapan medium cair oleh membran perancah tanpa larut dalam medium cair tersebut. Hal ini berhubungan prosentase *swelling* dari perancah tersebut. Prosentasi *swelling* perancah memiliki peran penting mendukung distribusi nutrisi sel dalam proses regenerasi jaringan (Dhirisma dan Sari, 2014).

Profil *swelling* pada perancah merupakan salah satu karakteristik dari perancah. Profil *swelling* merupakan suatu proses yang terjadi pada perancah mengalami pembengkakan setelah masuknya cairan ke dalam perancah dan perancah akan mengalami pemecahan setelah terjadinya pembengkakan maksimal (Pan dkk., 2010). Kemampuan *swelling* dari perancah akan bekerja secara optimal pada daerah yang luas (Wattanutchariya dan Changkowchai, 2014).

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, PRP dan PRF yang juga dapat berfungsi sebagai perancah apakah memiliki pengaruh terhadap profil *swelling* dari perancah dan apabila dilakukan penambahan PRP dan PRF terhadap perancah apakah dapat memperkuat struktur dari perancah tersebut, oleh karena itu akan dilakukan penelitian mengenai perbedaan penambahan antara PRP dan PRF terhadap profil *swelling* pada perancah regenerasi tulang.

Metode

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian klinis laboratoris dengan *pre test post test design*. Subyek penelitian ini yaitu perancah koral buatan CaCO_3 sejumlah 9 buah yang dibagi dalam 3 kelompok yaitu; kelompok perancah yang diinkorporasi dengan PRP, kelompok perancah yang diinkorporasi dengan PRF dan kelompok perancah kontrol. Subyek penelitian direndam dalam PBS dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Pengukuran profil *swelling* dilakukan pada periode menit ke-30, jam ke-1, 2, 4, 6 dan 24. Kemudian dilakukan pengukuran *gel fraction* dengan cara mengeringkan perancah yang telah direndam dalam inkubator dengan suhu 50°C selama 96 jam.

Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kemampuan perancah dalam mengalami proses *swelling* setelah dilakukan perendaman di dalam PBS selama 24 jam dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 1. Ratio *Swelling* Perancah Koral Buatan

Waktu	Kode Sampel	Rata-Rata Ratio <i>Swelling</i> (%)
30 Menit	A	349,02
	B	318,74
	C	202,02
1 Jam	A	305,45

	B	296,82
	C	165,21
2 Jam	A	281,26
	B	270,97
	C	141,61
4 Jam	A	274,36
	B	267,42
	C	124,74
6 Jam	A	268,06
	B	267,79
	C	124,74
24 Jam	A	262,18
	B	233,91
	C	43,17

Keterangan :

A = perancah yang diinkorporasi dengan PRP.

B = perancah yang diinkorporasi dengan PRF.

C = perancah yang tanpa inkorporasi PRP dan PRF sebagai kelompok kontrol.

Berdasarkan tabel 1, dapat diketahui bahwa ratio *swelling* perancah yang diinkorporasi dengan PRP selalu lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perancah lainnya. Namun, ratio profil *swelling* perancah yang diinkorporasi dengan PRF masih lebih tinggi dibandingkan dengan perancah kontrol. Hal ini bertahan hingga jam ke 4 perendaman dengan PBS, perancah PRP dan perancah PRF memiliki ratio *swelling* yang hampir sama. Kelompok perancah PRP dan perancah PRF pada jam ke-6 cenderung mempertahankan profil *swelling*nya hingga jam ke-24, sedangkan perancah kontrol masih mengalami penurunan berat.

Uji statistik ratio profil *swelling* perancah dengan uji *One Way ANOVA* yang terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Ratio *Swelling* Perancah Koral Buatan Setelah Diberikan Perlakuan Direndam Didalam PBS Selama 24 Jam.

Jam Ke-	Saphiro-Wilk		
	PRP	PRF	NON
0,5	0.862	0.540	0.475
1	0.427	0.877	0.369
2	0.591	0.165	0.836
4	0.627	0.298	0.260
6	0.596	0.288	0.260
24	0.899	0.094	0.428

Berdasarkan tabel 2, dari hasil uji normalitas didapatkan bahwa seluruh data berdistribusi normal. Hal ini ditunjukkan dengan nilai signifikansi $> 0,05$ yang berarti seluruh data berdistribusi normal.

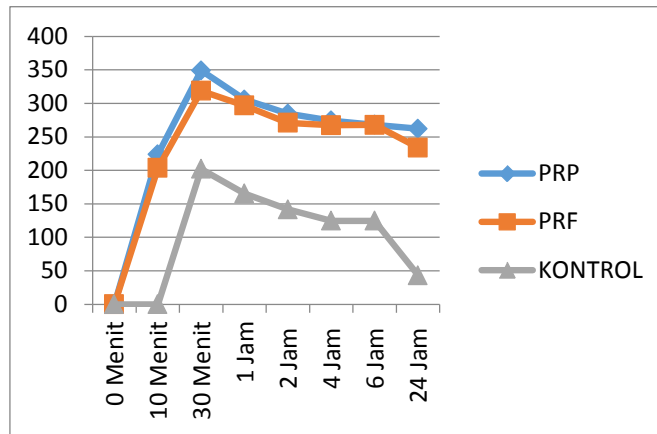
Tabel 3. Hasil Uji Statistik *One Way ANOVA* Ratio *Swelling* Perancah Koral Buatan Setelah Dilakukan Perendaman Dalam PBS Selama 24 Jam.

Jam Ke-	Sig.
0,5	0,021
1	0,001
2	0,001
4	0,001
6	0,001
24	0,003

Tabel 3 menunjukkan data hasil uji statistik menggunakan *One Way ANOVA*, dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa seluruh data memiliki nilai signifikansi $< 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata dari ratio profil *swelling* setiap periode waktu memiliki perbedaan pada perancah yang diinkorporasi PRP, perancah yang diinkorporasi PRF dan perancah kontrol. Uji statistik dilanjutkan dengan melakukan uji *Pos Hoc* untuk melihat kelompok mana yang berbeda. Uji *Pos Hoc* didapatkan bahwa ratio profil *swelling* antara kelompok perancah PRP dan kelompok perancah PRF tidak memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi > 0.05 . Kelompok perancah PRF dengan kelompok perancah kontrol hanya pada menit ke-30 yang tidak terdapat perbedaan ratio profil *swelling* yang signifikan dengan nilai signifikansi $> 0,05$, sedangkan pada jam selanjutnya ratio profil *swelling* kelompok perancah kontrol dibandingkan dengan

kelompok perancah lainnya memiliki perbedaan yang cukup signifikan dengan nilai signifikansi $< 0,05$.

Grafik 1. Ratio Profil *Swelling* Perancah Korala Buatan Setelah Dilakukan Perendaman Dalam PBS Selama 24 Jam.



Keterangan :

PRP = perancah yang diinkorporasi dengan PRP.

PRF = perancah yang diinkorporasi dengan PRF.

Kontrol = perancah yang tanpa penambahan PRP dan PRF sebagai kelompok kontrol.

Grafik 1 menunjukkan ratio profil *swelling* dari perancah korala buatan yang dilakukan perendaman di dalam PBS dengan Ph netral selama 24 jam. Periode menit ke-0 adalah waktu perancah kering sebelum dilakukan inkorporasi PRP ataupun PRF dan sebelum dilakukan perendaman di dalam PBS. Periode menit ke-10 adalah waktu perancah setelah dilakukan inkorporasi PRP dan PRF yang kemudian dibiarkan selama 10 menit, sehingga perancah yang diinkorporasi PRP dan PRF mengalami penambahan berat yang cukup signifikan dibandingkan dengan perancah kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perancah telah mengalami proses *swelling* pada saat dilakukan inkorporasi PRP dan PRF yaitu saat perancah berkontak dengan PRP dan PRF. Periode waktu menit ke-30, perancah mengalami peningkatan ratio profil *swelling* setelah dilakukan perendaman selama 30 menit di dalam PBS. Grafik pada menit ke-30 menunjukkan ratio profil *swelling* perancah yang diinkorporasi dengan PRP lebih tinggi dibandingkan dengan ratio profil *swelling* kelompok perancah lainnya. Periode jam ke-1 dan selanjutnya profil perancah mulai mengalami penurunan secara perlahan, namun ratio profil *swelling* PRP tetap lebih tinggi dibandingkan dengan ratio profil *swelling* kelompok perancah lainnya. Periode jam ke-4 dan jam ke-6, ratio profil *swelling* kelompok perancah PRP dan kelompok perancah PRF memiliki ratio profil *swelling* yang hampir sama hingga jam ke-24 ratio profil *swelling* keduanya tidak jauh berbeda dan cenderung mempertahankan beratnya, namun berbeda dengan profil perancah yang tanpa diinkorporasi terus mengalami penurunan hingga jam ke-24.

Setelah 24 jam perendaman di dalam PBS perancah mulai mengalami pemecahan struktur yang disebut dengan *gel fraction*. Ratio *gel fraction* perancah dapat diukur dengan menggunakan rumus berikut :

$$Gel\ fraction\ (\%) = \frac{W_d}{W_i} \times 100$$

Keterangan :

Wi = berat awal perancah kering sebelum dilakukan perendaman.

Wd = berat perancah yang tidak larut setelah perendaman dengan PBS.

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, didapatkan nilai *gel fraction* perancah adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Persentase *Gel Fraction* Perancah Setelah Dilakukan Pengeringan Dan Stabilisasi Berat Pada Suhu 50⁰ C Selama 96 Jam Di Dalam Oven.

Sampel	Berat Akhir (Wd) (mg)	Berat Awal (Wi) (mg)	<i>Gel Fraction</i> (%)	Rata-rata (%)
A1	4	17	23,52	
A2	3	14	28,57	23,25
A3	3	17	17,65	
B1	3	17	17,65	
B2	2	16	12,5	14,81
B3	3	21	14,28	
C1	2	13	15,38	
C2	2	16	12,5	13,21
C3	2	17	11,76	

Keterangan :

A = perancah yang diinkorporasi dengan PRP.

B = perancah yang diinkorporasi dengan PRF.

C = perancah yang tanpa inkorporasi PRP dan PRF sebagai kelompok kontrol.

Berdasarkan tabel 4, dapat diketahui bahwa persentase *gel fraction* pada perancah yang diinkorporasi dengan PRP menunjukkan nilai yang tertinggi dibandingkan dengan kelompok perancah lainnya. Hal ini berarti bahwa kelompok perancah yang diinkorporasi dengan PRP memiliki struktur dan sifat mekanik yang lebih kuat dibandingkan dengan kelompok perancah lainnya.

Tabel 5. Hasil Uji Statistik *One Way ANOVA* Nilai *Gel Fraction* Perancah Setelah Dilakukan Pengeringan Dan Stabilisasi Berat Pada Suhu 50⁰ C Selama 96 Jam Di Dalam Oven.

Test of Homogeneity of Variaces		Anova		Post Hoc	
Levene Statistic	Sig.	Mean Square	Sig.	Sampel	Sig.
		Between Group	Within Group	PRP - PRF	.068
1,531	.294	128,251	13,071	PRP - kontrol	.036
				PRF - kontrol	.858

Keterangan :

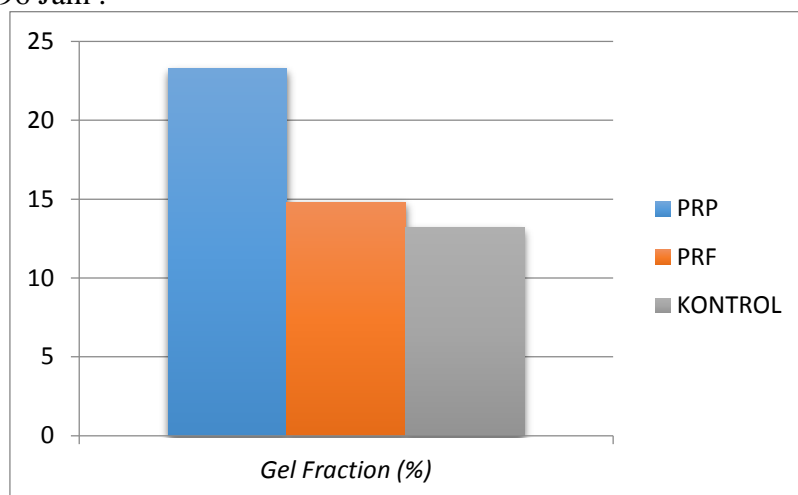
PRP = perancah yang diinkorporasi dengan PRP

PRF = perancah yang diinkorporasi dengan PRF

Kontrol = perancah yang tanpa penambahan PRP dan PRF sebagai kelompok kontrol

Tabel 5 menunjukkan bahwa persentase *Gel fraction* perancah PRP dan perancah kontrol memiliki perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi < 0,05, sedangkan perbedaan yang tidak signifikan didapatkan pada perancah PRF dengan perancah PRP dan perancah kontrol dengan nilai signifikansi > 0,05.

Grafik 2. Grafik Persentase *Gel Fraction* Perancah Setelah Dikeringkan Selama 96 Jam .



Keterangan :

PRP = perancah yang diinkorporasi dengan PRP.

PRF = perancah yang diinkorporasi dengan PRF.

Kontrol = perancah yang tanpa penambahan PRP dan PRF sebagai kelompok kontrol.

Dari grafik 2, dapat menunjukkan bahwa persentase *gel fraction* dari perancah PRP adalah yang tertinggi dibandingkan dengan perancah PRF dan perancah kontrol.

Pembahasan

Penelitian ini merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara inkorporasi PRP dan PRF terhadap profil *swelling* pada perancah koral buatan. Penelitian ini menggunakan sampel PRP dan PRF yang berasal dari darah manusia yang kemudian di pisahkan antara plasma dan sel darah merahnya. Terdapat 3 kelompok yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kelompok perancah PRP, kelompok perancah PRF dan kelompok perancah tanpa inkorporasi PRP ataupun PRF sebagai kelompok kontrol.

Kelompok perancah PRP dan kelompok perancah PRF telah mengalami proses *swelling* terlebih dahulu saat proses inkorporasi pada 10 menit pertama sebesar 223.95% pada kelompok perancah PRP dan 203.54% pada kelompok perancah PRF, sedangkan pada kelompok perancah kontrol belum mengalami proses *swelling* karena tidak dilakukan penambahan PRP maupun PRF. Periode waktu 30 menit pertama, ketiga kelompok sampel masih terus mengalami proses *swelling* sehingga prosentasi *swelling* ketiganya masih terus mengalami penambahan persentase *swelling* yaitu pada perancah PRP memiliki kenaikan profil *swelling* sebesar 38,41% dan kenaikan sebesar 37,71% untuk perancah PRF dari besar ratio profil *swelling* awal. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi dan Nurwadi (2014), yang menyatakan bahwa kemampuan *swelling* atau ratio profil *swelling* akan meningkat secara drastis diawal waktu perendaman. Peningkatan ratio profil *swelling* diawal waktu berperan dalam memfasilitasi proses migrasi sel dan pembentukan struktur 3D. Saat terjadi *swelling*, perancah akan terjadi porositas yang menyediakan oksigen, nutrisi dan produk-produk metabolik. Periode jam berikutnya, profil *swelling* perancah mulai mengalami penurunan secara perlahan dengan perancah PRP masih pada posisi tertinggi, namun nilainya tidak berbeda jauh dengan perancah PRF, sedangkan perancah kontrol memiliki ratio profil *swelling* terendah. Periode jam selanjutnya yaitu jam ke-4 dan jam ke-6 ratio profil *swelling* perancah cenderung mempertahankan posisinya hingga jam ke-24 perendaman. Menurut penelitian Park dkk., (2012), ratio profil *swelling* akan mulai menurun seiring dengan bertambahnya waktu perendaman, dan setelah itu perancah akan mengalami fase *equilibrium* yaitu fase dimana perancah cenderung untuk mempertahankan beratnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zhang dkk., (2009), ratio profil *swelling* dari PVA/HA composite hydrogel terbagi dalam 4 tahapan yaitu meningkat dengan cepat, menurun, menurun perlahan dan kemudian seimbang atau memasuki fase *equilibrium*, penurunan ratio *swelling* diikuti dengan kenaikan *HA content* dalam perancah.

Perbedaan yang menonjol antara PRP dengan PRF adalah adanya *thrombin* dan *calcium chloride* yang merupakan agen antikogulan. Agen ini penting dalam membantu dalam proses polimerisasi fibrin, pada PRF karena tidak

adanya penambahan *thrombin* dan *calcium chloride* maka pembentukan matriks fibrin berjalan lambat, berbeda dengan PRP yang terdapat penambahan *thrombin* dan *calcium chloride* maka proses pembentukan matriks fibrin dapat berjalan dengan cepat. Fase pembentukan matriks fibrin berperan penting dalam pembentukan struktur 3 dimensi dari jaringan fibrin (Giannini dkk., 2015). Adanya aktivasi PRP oleh antikoagulan dapat membantu terjadinya proses rilisnya *growth factor* dan *cytokine* dari platelet dan leukosit yang membantu dalam stimulasi proses penguraian fibrinogen menjadi serabut fibrin untuk menyusun *network structure* yang dapat mendukung dalam proses proliferasi dan diferensiasi sel. Selain itu, dengan adanya *double sentrifuge* dalam proses pembuatan PRP selain untuk memperkaya kandungan platelet, hal ini juga bermanfaat untuk mempertahankan integritas dari PRP sehingga menjadi lebih stabil (Shimojo dkk., 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Rowe dkk., (2006), menyatakan mengenai perbedaan konsentrasi *thrombin* yang ditambahkan pada *fibrin hydrogel* dapat mempengaruhi struktur morfologi dari serat fibrin dalam struktur *3D fibrin hydrogel* dari *fibrin hydrogel*, yaitu pada konsentrasi *thrombin* yang rendah akan menyebabkan bertambahnya ukuran dari *bundle fibrin* sehingga pori-pori dari *fibrin hydrogel* lebih besar dan dapat meningkatkan proliferasi dan diferensiasi sel. Adanya penambahan *thrombin* konsentrasi rendah dengan tanpa penambahan *thrombin* pada *fibrin hydrogel* tidak memiliki perbedaan yang cukup signifikan dalam struktur kekuatan mekanisnya.

Setelah 24 jam perendaman, maka perancah akan mengalami proses pemecahan struktur atau yang disebut dengan proses *gel fraction*. *Gel fraction* diukur dengan cara mengeringkan perancah yang tidak larut dalam PBS terlebih dahulu pada suhu 50⁰ didalam oven dan ditimbang setiap 24 jam hingga beratnya stabil. Proses *gel fraction* dimulai dengan adanya penurunan sifat mekanik dari perancah yang ditandai dengan adanya penurunan berat dari perancah. Terdapat perbedaan nilai *gel fraction* dari kelompok perancah yang diinkorporasi dengan PRP, perancah yang diinkorporasi dengan PRF dan perancah kontrol. Menurut penelitian Park dkk., (2012) menyatakan bahwa persentase *gel fraction* akan mengalami peningkatan seiring dengan periode waktu dan akan mengalami penurunan pada konsentrasi PEG yang semakin tinggi dalam perancah *PVA based Hydrogel*. Selain itu, Nilai *gel fraction* sebanding dengan kekuatan tarik / mekanik dari perancah. Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase *gel fraction* menunjukkan bahwa persentase *gel fraction* sebanding dengan berat kering akhir dari perancah, yang berarti semakin tinggi persentase *gel fraction* maka semakin sedikit berat perancah yang larut selama proses perendaman yang menunjukkan kekuatan mekanik dari struktur perancah (Nagasawa dkk., 2004). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase *gel fraction* antara 3 kelompok, PRP memiliki persentase *gel fraction* tertinggi yang ditandai dengan persentase perancah yang diinkorporasi dengan PRP lebih tinggi dibandingkan dengan perancah yang diinkorporasi dengan PRF dan perancah kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perancah yang diinkorporasi dengan PRP memiliki kekuatan mekanik yang lebih kuat dibandingkan dengan perancah yang diinkorporasi dengan PRF dan perancah kontrol.

Hasil penelitian ini sesuai dengan hipotesa yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan ratio profil *swelling* antara perancah yang diinkorporasi PRP dengan perancah yang diinkorporasi PRF. Namun, pada hipotesis mengenai pengaruh inkorporasi PRP dan PRF terhadap struktur perancah yang menyatakan bahwa perancah yang diinkorporasi dengan PRF memiliki struktur dan kekuatan mekanik yang lebih baik dibandingkan dengan perancah yang diinkorporasi dengan PRP tidak sesuai dengan hasil penelitian ini. Hal ini karena pada penelitian ini menunjukkan bahwa struktur perancah yang diinkorporasi PRP lebih baik dibandingkan dengan perancah yang diinkorporasi PRF.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dilihat dari gambaran grafik ratio profil *swelling* perancah koral buatan yang telah direndam dalam PBS selama 24 jam, menunjukkan adanya perbedaan ratio profil *swelling* antara perancah yang diinkorporasi dengan PRP dengan perancah yang diinkorporasi dengan PRF.
2. Profil *swelling* perancah yang diinkorporasi dengan PRP lebih tinggi dibandingkan dengan perancah yang diinkorporasi dengan PRF.
3. Perancah yang diinkorporasi PRP memiliki struktur dan sifat mekanik yang lebih baik dibandingkan dengan perancah yang diinkorporasi PRF

Saran

Terdapat beberapa saran yang dapat menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya, diharapkan peneliti selanjutnya dapat melakukan peneliti dengan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi sinkronisasi menstruasi selain faktor *menstrual hygiene* dan tingkat stress dan diharapkan adanya pengembangan teknik yang berbeda serta waktu yang lebih lama dalam melakukan penelitian sehingga penelitian mengenai hal ini dapat berkembang terus menerus dan berlanjut.

Referensi

- Amable, P. R., Carias, R. B. V., Teixeira, M. V. T., Pacheco, I. C., Amaral, R. J. F. C., Granjeiro, J. M., and Borojevic, R. (2013). Platelet-Rich Plasma Preparation for Regenerative Medicine : Optimization and Quantification of Cytokines and Growth Factors. *Stem Cell Research and Therapy*, 4(67), pp. 1-13.
- Damayanti, M. M., dan Yuniarti. (2016). Review Jurnal : Pengaruh Penyembuhan Luka Pascaekstraksi Gigi. *Prosiding SnaPP2016 Kesehatan*, 2(1)(Pissn 2477-2364 | Eissn 2477-2356), pp. 34-39.
- Dhirisma, F., dan Sari, D. P. (2014). Formulation of a Membrane-Based Porous Hidrojel Combination Of HPMC (Hydroxy Propyl Metyl Cellulose) and Gelatin By Using Foaming Gas Method and Determination of

Physical- Mechanical Characteristics. Karya Tulis Ilmiah strata satu, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dohan, D. M., Choukroun, J., Diss, A., Dohan, S. L., Dohan, A. J. J., Mouhyi, J., and Gogly, B. (2006). *Platelet-Rich Fibrin (PRF): A Second-Generation Platelet Concentrate. Part I: Technological Concepts and Evolution. Mosby, Inc, 101, pp. E37-44. Doi: 10.1016/j.tripleo.2005.07.008.*

Fawcett, D. W. (2002). *Buku Ajar Histologi (12th ed.)*. EGC.

Gabling, V. L. W., Açil, Y., Springer, I. N., Hubert, N., and Wiltfang, J. (2009). Platelet-Rich Plasma and Platelet-Rich Fibrin in Human Cell Culture. *YMOE. Mosby, Inc., 108(1), pp. 48- 55. Doi: 10.1016/j.tripleo.2009.02.007.*

Gartner, L. P., Hiatt, J. L., dan Strum, L. M. (2012). *Biologi Sel dan Histologi*. Tangerang: Binarupa Aksara.

Giannini, S., Cielo, A., Bonanome, L., Rastelli, C., Derla, C., Corpaci, F., and Falisi, G. (2015). Comparison Between PRP, PRGF, and PRF : Light and Shadows in Three Similar but Different Protocols. *European Review For Medical And Pharmacological Sciences*, 19, pp. 927-930.

Greenwald, A. S., Bodden, D. S., Golberg, V. M., Viktor, M., Khan, Y., Laurencin, C. T., Rosier, R. N. (2003). Bone-Graft Substitutes: Facts, Fiction & Applications. *J Bone Joint Surg Am*. New Orleans, Louisiana.

Guyton, A.C., dan Hall. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran (9th ed.)*. Jakarta: EGC.

Hardhani, P. R., Lastianny, S. P., dan Herawati, D. (2013). Cangkok Tulang Terhadap Kadar Osteocalcin Cairan Sulkus Gingiva Pada Terapi Poket Infraboni. *Jurnal PDGI*, 62(3), pp. 75- 82.

Indahyani, D. E. (2008). Peranan Scaffold dalam Bone Tissue Engineering, *Stomatognathic Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Jember*, 5(2), pp. 82 – 86.

Johnson, K. E. (2011). *Histologi & Biologi Sel (F. A. Gunawijaya)*. Tangerang: Binarupa Aksara.

Junqueira, L. c., dan Carneiro, J. (2007). *Histologi Dasar: Teks dan Atlas (10 ed.)*. Jakarta: EGC.

Kawamura, M., Urist, M.R. (1988). Human Fibrin is a Physiologic Deliver System for Bone Morphogenetic Protein. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 235.

- Kumar, P., Vinita, B., and Fathima, G. (2013). Review Article : Bone Grafts in Dentistry. *Dental Science.*, p.S125-S127. Doi: 10.4103/0975-7406.113312.
- Lee, K. Y., and Mooney, D. J. (2001). Hydrogels for Tissue Engineering. *American Chemical Society*, 101(7). Doi : 10.1021/cr000108x.
- Li, Z., Ramay, H. R., Hauch, K. D., Xiao, D. and Zhang, M. (2005). Chitosan – Alginate Hybrid Scaffolds for Bone Tissue Engineering. *Elsevier*, 26, pp. 3919-3928. Doi: 10.1016/j.biomaterials.2004.09.062.
- Liu, J., and Kerns, D. G. (2014). Mechanisms of Guided Bone Regeneration : A Review. *The Open Dentistry Journal*, 8 (Suppl 1-M3) 56-65. Departement of Periodontics. Dallas.
- Mahanani, E. S. (2013). Perancah Hidogel untuk Aplikasi Rekayasa Jaringan Tulang. *IDJ*, 2(2), pp. 51–56.
- Maisarah, N. C., Masulili, S. L. C. (2011). *Platelet Rich Plasma* Sebagai Pendekatan Perawatan Periodontal Regeneratif. *MIKGI, Edisi Khusus*, pp. 119–126.
- Maisarah, N. C., Masulili, S. L. C., dan Kemal, Y. (2014). Perawatan Bedah Flep dengan Aplikasi *Platelet Rich Fibrin* dan Cangkok Tulang pada Kasus Periodontitis Kronis. *The Third National Scientific Seminar In Periodontics*, pp. 174 – 180.
- Matsui, M., Tabata, Y. (2012). Enhanced Angiogenesis by Multiple Release of *Platelet-Rich Plasma* Contents and Basic Fibroblast Growth Factor from Gelatin Hydrogels. *Kyoto University Research Information Repository*, 8(5)(2012- 5), pp. 1792-1801.
- Mescher, A. L. (2012). *Buku Histologi Dasar Junqueira*. Jakarta : EGC.
- Miron, R. J., Kobayashi, M. F., Bishara, M., Zhang, Y., Hernandez, M., and Choukroun, J. (2017). *Platelet-Rich Fibrin* and Soft Tissue Wound Healing. *Tissue Engineering & Regenerative Medicine International Society*, 23(1), pp. 83-99. Doi: 10.1089/ten.teb.2016.0233.
- Nagasawa, N., Yagi, T., Kume, T., and Yoshii, F. (2004). Radiation Crosslinking of Carboxymethyl Starch. *Carbohydrate polymers*, 58, pp. 109-113. Doi : 10.1016/j.carbpol.2004.04.021.
- O'Brien, F. J. (2011). Biomaterials & Scaffold for Tissue Engineering. *Materials Today*, 3, pp. 88-95.
- Pan, Y., Dong, S., Hao, Y., Chu, T., Li, C., Zhang, Z., and Zhou, Y. (2010). Demineralized Bone Matrix Gelatin as *Scaffold for Tissue Engineering*. *African Journal of Microbiology Research*, 4(9), pp. 865-870.

- Park, J. -S., Kim, H. -A., Choi, J. - B., Gwon, H. -J., Shin, Y. -M., Lim, Y. -M., Khil, M. S., And Nho, Y. -C. (2012). Effect of Annealing and The Addition of PEG in The PVA Based Hydrogel by Gamma Ray. *Radiation Physics And Chemistry*, 81, pp. 857-860. Doi : 10.1016/j.radphyschem.2012.02.005.
- Patel, Hetal., Bonde, Minal., Srinivasan, Ganga. (2011). Biodegradable Polymer Scaffold for Tissue Engineering. *Years of Biomaterials India*, 25(1), pp. 20-29.
- Paulsen, Douglas F. (2010). *Histology & Cell Biology Examination & Board Review* (5th ed.). Elsevier.
- Raggatt, L. J., and Partridge, N. C. (2010). Cellular and Molecular Mechanisms of Bone Remodeling. *The Journal of Biological Chemistry*, 285(33), pp. 25103-25108.
- Rowe, S. L., Lee, S. Y., and Stegemenn. J. P. (2006). Influence of Thrombin Concentration on Mechanical and Morphological Properties of Cell-Seeded Fibrin Hydrogel. *Acta biomaterial*, 3, pp. 59-67. Doi : 10.1016/j.actbio.2006.08.006.
- Rustam, A., Tatengkeng, F., Fahrudin, A. M., dan Djais, A. I. (2017). Kombinasi Perancah Silk-Fibroin Dari Kepompong Ulat Sutera (Bombyx Mori) dan Konsentrat *Platelet* Sebagai Inovasi Terapi Regenerasi Tulang Alveolar Silk- Fibroin Scaffold from Silkworm Cocoon (Bombyx Mori) and *Platelet* Concentrate- Based Mineralized Plasmatic Matrix as Innovation in Alveolar Bone Regeneration Therapy. *Makassar Dent J.*, 6(3), pp. 107-115.
- Sakata, R., and Reddi, A. H. (2016). Review Article : *Platelet*-Rich Plasma Modulates Actions on Articular Cartilage Lubrication And Regeneration. *Tissue Engineering & Regenerative Medicine International Society*, 22(5), pp. 408-420. Doi: 10.1089/ten.teb.2015.0534.
- Shimojo, A. A. M., Perez, A. G. M., Galdames, S. E. M., Brissac, I. C. D. S., And Santana, M. H. A. (2015). Performance of PRP Associated with Porous Chitosan as a Composite Scaffold for Regenerative Medicine. *Scientific World Journal*, pp. 1-12. Doi : 10.1155/2015/396131.
- Tabata, Y. (2008). *Current Status Of Regenerative Medical Therapy Based on Drug Delivery Technology*. *Repro Biomed*, 16(1), pp. 70-80.
- Tengkawan, M., Oktawati, S., and Djais, A. I., Burhanuddin, D. P. (2013). Penanganan Resesi Gingiva Miller Klas I-II Menggunakan *Platelet*-Rich Fibrin dan Subepithelial Connective Tissue Graft Treating Gingival recession miller ' S Class I – Iusing *Platelet*-Rich Fibrin and Subepithelial Connective Tissue Graft. *Dentofacial*, 12(3), pp. 169-174.

- Tozum, F. T. D. B. (2003). Platelet Rich Plasma a Promising Innovation in Dentistry. *J Can Dent Assoc*, 69(10):664.
- Wahl, D. A., and Czernuszka, J. T. (2006). Collagen-Hydroxyapatite Composites for Hard Tissue Repair. *European Cells and Material*, 11, pp. 43-56. Doi: 10.22203/Ecm.v011a06.
- Wahyudi, Ivan. A., and Nurwadji, Lea. M. (2014). The Effect of Non Freeze-Dried Hydrogel-CHA on Fibroblast Proliferation. *Journal of dentistry Indonesia*, 22(3), pp. 89-93. Doi : 10.14693/jdi.v2li3.226.
- Wattanuchariya, W., and Changkowchai, W. (2014). Chaacterization of Porous Scaffold from Chitosan-Gelatin/Hydroxyapatite for Bone Grafting. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, 2. Hong Kong.
- Zhang, D. -K., Wang. D. -G., Duan, J. -J., And Ge, S. -R. (2009). Research on the Long Time Swelling Properties of Poly (Vinyl Alcohol)/Hydroxylapatite Composite Hydrogel. *Journal Of Bionic Engineering*, 6, pp. 22-28. Doi : 10.1016/SI672-6529(08)60093-1.