

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

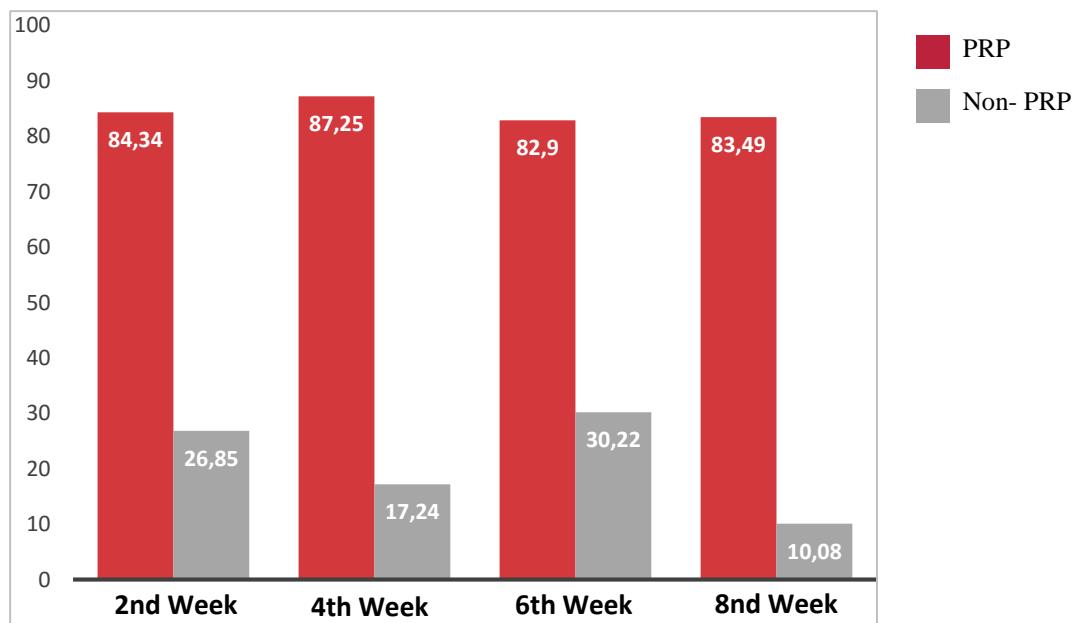
Data hasil perhitungan profil *weight loss* pada perancah koral buatan CaCO_3 dengan inkorporasi PRP (A) dan perancah koral buatan CaCO_3 tanpa inkorporasi PRP (B) dapat dilihat dalam Tabel 1.

Tabel 1. Berat awal, berat akhir dan W%

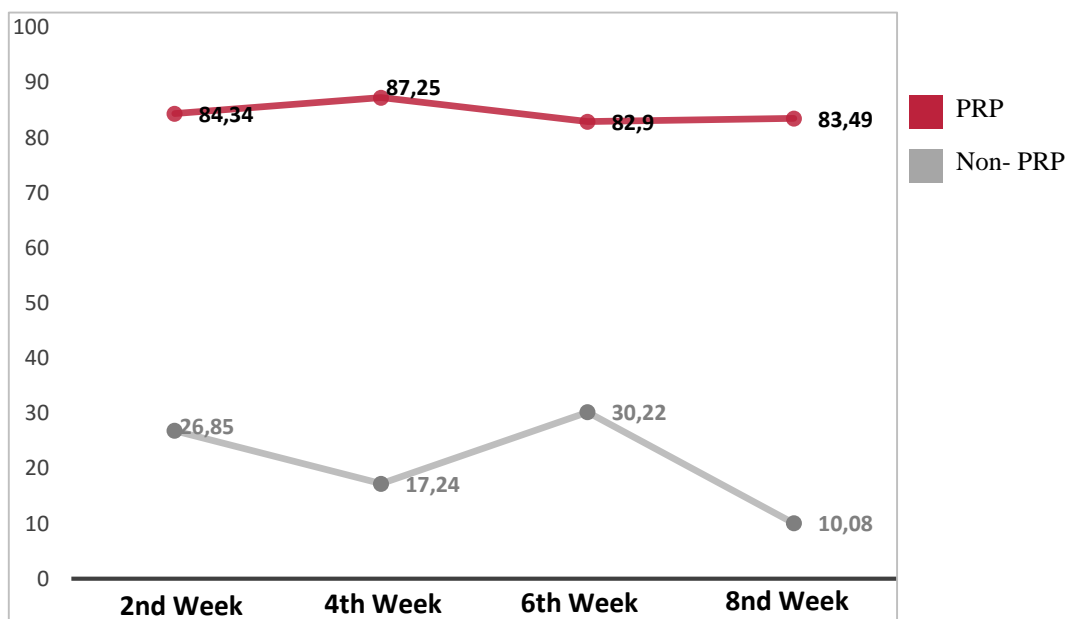
Sampel	Berat awal	Berat akhir	W%	Rata-rata
Minggu ke-2				
A.1.1	66	10,4	84,24%	84,34%
A.1.2	66	14,9	77,42%	
A.1.3	81	7	91,36%	
B.1.1	16	12,5	21,88%	26,85%
B.1.2	15	13	13,33%	
B.1.3	15	8,2	45,33%	
Minggu ke-4				
A.2.1	81	12,5	84,57%	87,25%
A.2.2	66	9,6	85,45%	
A.2.3	81	6,7	91,73%	
B.2.1	15	12	20,00%	17,24%
B.2.2	14	11,8	15,71%	
B.2.3	15	12,6	16,00%	
Minggu ke-6				
A.3.1	70	10,3	85,29%	82,90%
A.3.2	70	11,1	84,14%	
A.3.3	70	14,5	79,29%	
B.3.1	14	9,5	32,14%	30,22%
B.3.2	15	10,4	30,67%	
B.3.3	14	10,1	27,86%	
Minggu ke-8				
A.4.1	70	12	82,86%	83,49%
A.4.2	66	11	83,33%	
A.4.3	70	11	84,29%	
B.4.1	15	12	20,00%	10,08%
B.4.2	15	14	6,67%	
B.4.3	14	13,5	3,57%	

A: perancah inkorporasi PRP

B: perancah non-inkorporasi PRP



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata weight loss perancah setiap minggu



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata weight loss antara perancah inkorporasi (A) dengan non-inkorporasi (B)

Data tersebut di analisa menggunakan *Independent T test* jika distribusi data adalah normal, dan menggunakan shapiro wilk jika distribusi data tidak normal, kemudian dilanjutkan menggunakan *oneway ANOVA* jika distribusi

data adalah normal, dan menggunakan uji kruskal wallis jika data yang didapat tidak normal. Uji normalitas data bertujuan untuk menguji apakah data penelitian terdistribusi normal atau tidak.

Tabel 2. Tes normalitas perancah minggu ke-2

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRP	.176	3	.	1.000	3	.976
Non PRP	.284	3	.	.933	3	.498

Uji Normalitas yang digunakan pada kelompok minggu ke-2 adalah Shapiro-Wilk karena jumlah sampel yang diuji ≤ 50 . Pada tabel 2 menunjukkan bahwa status uji masing-masing sampel PRP adalah 0.976 dan Non PRP adalah 0.498 atau $\geq 0,05$. Hasil nilai probabilitas menunjukkan nilai $p > 0,05$, sehingga H_0 tidak ditolak yang berarti distribusi data normal, sehingga uji statistik untuk kelompok perancah minggu ke-2 dapat menggunakan *Independent T Test*.

Tabel 3. Tes normalitas perancah minggu ke-4

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRP	.344	3	.	.841	3	.216
Non PRP	.364	3	.	.800	3	.116

Uji Normalitas yang digunakan pada kelompok perancah minggu ke-4 adalah Shapiro-Wilk karena jumlah sampel yang diuji ≤ 50 . Pada tabel diatas menunjukkan bahwa status uji masing-masing sampel PRP adalah 0.216 dan Non PRP adalah 0.116 atau $\geq 0,05$. Hasil nilai probabilitas menunjukkan nilai $p > 0,05$, sehingga H_0 tidak ditolak yang berarti distribusi data normal, sehingga uji statistik untuk kelompok perancah minggu ke-4 dapat menggunakan *Independent T Test*.

Tabel 4. Tes normalitas perancah minggu ke-6

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRP	.317	3	.	.888	3	.347
Non PRP	.248	3	.	.968	3	.658

Uji Normalitas yang digunakan pada kelompok perancah minggu ke-6 adalah Shapiro-Wilk karena jumlah sampel yang diuji ≤ 50 . Pada tabel diatas menunjukkan bahwa status uji masing-masing sampel PRP adalah 0.347 dan Non PRP adalah 0.658 atau $\geq 0,05$. Hasil nilai probabilitas menunjukkan nilai $p > 0,05$, sehingga H_0 tidak ditolak yang berarti distribusi data normal, sehingga uji statistik untuk kelompok perancah minggu ke-6 dapat menggunakan *Independent T Test*.

Tabel 5. Tes normalitas perancah minggu ke-8

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
PRP	.255	3	.	.962	3	.627
Non PRP	.319	3	.	.886	3	.341

Uji Normalitas yang digunakan pada kelompok perancah minggu ke-8 adalah Shapiro-Wilk karena jumlah sampel yang diuji ≤ 50 . Pada tabel diatas menunjukkan bahwa status uji masing-masing sampel PRP adalah 0.627 dan Non PRP adalah 0.341 $\geq 0,05$. Hasil nilai probabilitas menunjukkan nilai $p > 0,05$, sehingga H_0 tidak ditolak yang berarti distribusi data normal, sehingga uji statistik untuk kelompok perancah minggu ke-6 dapat menggunakan *Independent T Test*.

Uji statistik menggunakan *Independent T test* akan dijelaskan dalam tabel-tabel berikut:

Tabel 6. *Independent Samples Test* kelompok perancah minggu ke-2

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
Minggu Ke-2	Equal variances assumed	2.804	.169	5.540	4	.005	57.49333	10.37769	28.68025	86.30641
	Equal variances not assumed			5.540	2.687	.015	57.49333	10.37769	22.17598	92.81068

Tabel 6. menunjukkan bahwa nilai uji *Levene's test* didapatkan data homogen yaitu nilai sig $>0,05$, maka digunakan nilai t hitung menggunakan *equal variances assumed* yaitu 5,540 pada df 4. Df pada uji t kelompok perancah minggu ke-2 adalah $N-2$, yaitu $6-2=4$.

Uji *Independent T test* pada kelompok perancah minggu ke-2 menunjukkan bahwa nilai sig (2 tailed) atau *p value* sebesar 0,005 di mana $< 0,05$ sehingga terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara kelompok perancah inkorporasi PRP (A) dan kelompok perancah non-inkorporasi PRP (B).

Tabel 7. *Independent Samples Test* kelompok perancah minggu ke-4

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
Minggu ke-4	Equal variances assumed	557	.280	26.466	4	.000	70.01333	2.64540	62.66852	77.35814	
	Equal variances not assumed			26.466	3.320	.000	70.01333	2.64540	62.03587	77.99079	

Tabel 7. menunjukkan menunjukkan bahwa nilai uji *Levene's test* didapatkan data homogen yaitu nilai sig $>0,05$, maka digunakan nilai t hitung menggunakan *equal variances assumed* yaitu 26,466 pada df 4. Df pada uji t kelompok perancah minggu ke-4 adalah $N-2$, yaitu $6-2=4$.

Uji *Independent T test* pada kelompok perancah minggu ke-4 menunjukkan bahwa nilai sig (2 tailed) atau *p value* sebesar 0,000 di mana $< 0,05$ sehingga terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara kelompok perancah inkorporasi PRP (A) dan kelompok perancah non-inkorporasi PRP (B).

Tabel 8. *Independent Samples Test* kelompok perancah minggu ke-6

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
Minggu ke-6	Equal variances assumed	.863	.405	23.663	4	.000	52.68333	2.22636	46.50196	58.86471	
	Equal variances not assumed			23.663	3.532	.000	52.68333	2.22636	46.16531	59.20136	

Tabel 8. menunjukkan bahwa nilai uji *Levene's test* didapatkan data homogen yaitu nilai sig > 0,05, maka digunakan nilai t hitung menggunakan *equal variances assumed* yaitu 23,663 pada df 4. Df pada uji t kelompok perancah minggu ke-6 adalah $N-2$, yaitu $6-2=4$.

Uji *Independent T test* pada kelompok perancah minggu ke-6 menunjukkan bahwa nilai sig (2 tailed) atau *p value* sebesar 0,000 di mana < 0,05 sehingga terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara kelompok perancah inkorporasi PRP (A) dan kelompok perancah non-inkorporasi PRP (B).

Tabel 9. *Independent Samples Test* kelompok perancah minggu ke-8

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- taile d)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
Weight Loss	Equal variances assumed	10.361	.032	14.515	4	.000	73.41333	5.05762	59.37113	87.45554
	Equal variances not assumed			14.515	2.028	.004	73.41333	5.05762	51.93638	94.89029

Tabel 9. menunjukkan bahwa nilai uji *Levene's test* didapatkan data homogen yaitu nilai sig > 0,05, maka digunakan nilai t hitung menggunakan *equal variances assumed* yaitu 14,515 pada df 4. Df pada uji t kelompok perancah minggu ke-8 adalah $N-2$, yaitu $6-2=4$.

Uji *Independent T test* pada kelompok perancah minggu ke-8 menunjukkan bahwa nilai sig (2 tailed) atau *p value* sebesar 0,000 di mana <

0,05 sehingga terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara kelompok perancah inkorporasi PRP (A) dan kelompok perancah non-inkorporasi PRP (B).

Berdasarkan data pada uji *Independent T test* pada seluruh kelompok perancah maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan bermakna secara statistik antara kelompok perancah inkorporasi PRP (A) dan kelompok perancah non-inkorporasi PRP (B) masing-masing pada minggu ke-2, minggu ke-4, minggu ke-6 dan minggu ke-8. Hasil perbedaan bermakna secara statistik antara kelompok perancah inkorporasi PRP (A) dan perancah non-inkorporasi (B) ini kemudian dilakukan uji menggunakan analisis *oneway ANOVA* jika distribusi data adalah normal, dan menggunakan uji *Kruskal Wallis* jika data yang didapat tidak normal. Tujuannya adalah untuk mengetahui signifikansi dari perbedaan mean (rata-rata) pada kelompok perancah inkorporasi PRP (A) dan kelompok perancah non-inkorporasi PRP (B).

Tabel 10. Test of Homogeneity of Variances

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
PRP	1.836	3	8	.219
Non PRP	5.188	3	8	.028

Tabel 10. menunjukkan hasil uji Levene Statistic kelompok perancah inkorporasi PRP (A) nilai probabilitas *p value* > 0,05, sehingga H_0 ditolak yang berarti data homogen. Hasil uji Levene Statistic kelompok perancah Non PRP (B) menunjukkan nilai probabilitas *p value* < 0,05, sehingga H_0 diterima yang berarti data tidak homogen.

Uji homogenitas pada tabel 10 menunjukkan bahwa data tersebut tidak homogen sehingga uji statistik menggunakan uji statistik non parametrik, kruskal wallis.

Tabel 11. Ranks

Minggu	Mean Rank		N	
	PRP	Non PRP	PRP	Non PRP
Minggu Ke 2	6.00	7.67	3	3
Minggu Ke 4	10.00	5.17	3	3
Minggu Ke 6	5.33	10.00	3	3
Minggu Ke 8	4.67	3.17	3	3
Total			12	12

Tabel 12. Test Statistics^{a,b}

	PRP	Non PRP
Chi-Square	3.974	6.137
df	3	3
Asymp. Sig.	.264	.105

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Minggu

Berdasarkan uji kruskal wallis menunjukkan bahwa nilai Sig. untuk sampel inkorporasi PRP diperoleh nilai 0,264 dan nilai Sig. untuk sampel non-inkorporasi PRP 0,105 dimana $p\ value > 0,05$ atau $\alpha <$, nilai tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara perancah inkorporasi PRP (A) dengan perancah non-inkorporasi (B).

B. Pembahasan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh inkorporasi *platelete-rich plasma* pada perancah koral buatan terhadap proses *weight loss*. Berdasarkan hasil statistik dari *Independent T test* pada perancah koral CaCO₃ yang direndam dalam *aquadest* selama 2 minggu, 4 minggu, 6 minggu, dan 8 minggu menunjukkan bahwa terdapat perbedaan *weight loss* antara perancah inkorporasi PRP (A) dan perancah non-inkorporasi (B). Pada

tabel 1 terlihat bahwa *weight loss* pada perancah inkorporasi PRP (A) dan perancah non inkorporasi PRP (B) sudah mulai terjadi di minggu ke-2 sedangkan rata-rata *weight loss* tertinggi yaitu pada perancah inkorporasi PRP (A) pada minggu ke-4 sebesar 87,25%. Hasil ini menunjukkan persamaan dengan penelitian Sera (2014) yang menyatakan bahwa rata-rata *weight loss* pada perancah PLA mulai terjadi pada minggu ke-2 dan perancah PLA/G5 mengalami *weight loss* yang progresif pada 2 minggu pertama.

Perancah yang digunakan dalam rekayasa jaringan tulang harus menyertakan material yang mengandung unsur-unsur penyusun tulang. Unsur Ca^{2+} dan P^{3-} yang terkandung dalam suatu perancah dapat memberikan afinitas kuat terhadap jaringan tulang (Luo dkk, 1998). Hidroksiapatit merupakan salah satu senyawa kalsium fosfat yang banyak diaplikasikan sebagai perancah karena kristalografi hidroksiapatit menyerupai kristalografi dari tulang (Meneghini dkk, 2003). Perancah yang digunakan pada penelitian ini adalah perancah koral buatan gelatin CaCO_3 . Kalsium karbonat (CaCO_3) dan hidroksiapatit memiliki sifat biokompatibel dan osteokonduktif. Kedua sifat ini merupakan salah satu syarat bahan perancah yang ideal (Guillemin & Patat, 1989).

Syarat lain dari bahan yang ideal digunakan untuk perancah adalah sifat biodegradasi. Degradasi dari suatu perancah memainkan peran yang sangat penting pada proses pembentukan jaringan baru hal ini akan mempengaruhi vitalitas sel, pertumbuhan sel dan respon dari tubuh. Perancah harus dapat terdegradasi dan tersorpsi didalam tubuh ketika maktriiks ekstraseluler dari

suatu jaringan sudah terbentuk tanpa meninggalkan jejak (O'Brien, 2011). Degradasi dari perancah merupakan parameter penting dalam pembentukan jaringan baru. Rata-rata degradasi dari perancah harus sejalan dengan rata-rata pertumbuhan jaringan baru hingga area *injury* teregenerasi dengan sempurna (Sagaldo dkk, 2004).

Platelet-rich Plasma (PRP) merupakan konsentrasi platelet *autologous* yang mengandung banyak faktor pertumbuhan yang sudah banyak digunakan dalam rekayasa jaringan tulang untuk mendukung proses penyembuhan tulang (Marx, 2001). Pada proses aktivasi PRP akan melepas molekul bioaktif dan faktor pertumbuhan. Proses tersebut juga ikut mengaktifkan protein darah yang berperan dalam interaksi sel, adhesi selular, kemotaksis, pembentukan matriks ekstraselular dan penjendalan darah, salah satunya fibrinogen yang terkandung dalam PRP (Sell dkk, 2012).

Matriks fibrin merupakan perancah alami yang terbentuk dari tahap koagulasi pada proses penyembuhan luka (Bensa dkk, 2003). Matriks fibrin membuat medium yang optimum untuk proliferasi sel dan penyembuhan jaringan, akan tetapi matriks fibrin sendiri dikenal dengan stabilitasnya yang rendah untuk digunakan di bidang regenerasi jaringan. Arruda (2015) dalam penelitiannya berhasil meningkatkan dan memperpanjang stabilitas dari fibrin matriks melalui ikatan elektrostatik dengan menggunakan jaringan fibrin yang berasal dari aktivasi PRP dalam perancah komposit dengan chitosan untuk regenerasi jaringan yang berasal dari sel punca jaringan adiposa manusia.

Kalsium yang terdapat pada perancah polimer komposit yang dikombinasikan dengan gel PRP akan membentuk matriks fibrin pada proses aktivasi PRP (Sell dkk, 2012). Penambahan kalsium klorida (CaCl_2) akan menginisiasi perubahan protrombin menjadi trombin yang kemudian akan membentuk formasi dari matriks fibrin. Fibrin akan menghambat pelepasan dari faktor pertumbuhan dengan menjebak platelete di dalam fibrin matriks sehingga platelet akan melepas faktor pertumbuhan secara perlahan selama 7 hari (Foster, 2009). Platelet yang terjebak didalam perancah hidrogel gelatin akan teraktivasi tetapi faktor pertumbuhan tetap berada didalam hidrogel dan baru akan dilepas seiring dengan terdegradasinya hidrogel (Sell dkk, 2012).

Perancah koral buatan dalam penelitian ini mengandung kalsium karbonat (CaCO_3), sehingga ketika PRP yang diinkorporasikan berkontak dengan perancah koral buatan kalsium karbonat akan mengaktivasi PRP sehingga faktor pertumbuhan dapat dikeluarkan. Selain itu kalsium dalam kalsium karbonat akan membentuk matriks fibrin yang menyebabkan platelet terjebak dalam matriks fibrin sehingga platelet dapat melepas faktor pertumbuhan secara perlahan. Perancah koral buatan berbentuk membran dibuat dengan teknik hidrogel dengan bahan kolagen, gelatin dan kalsium karbonat (CaCO_3). Perancah yang inkorporasikan dengan PRP akan berkontak dengan molekul gelatin pada perancah koral buatan sehingga menyebabkan PRP teraktivasi dan melepaskan faktor pertumbuhan seiring terjadinya proses degradasi. Penelitian yang dilakukan Matsui & Tabata

(2012) ditambahkan larutan CaCl_2 untuk mempercepat pelepasan dari faktor pertumbuhan.

Berdasarkan penelitian dari Foster (2009) dan Sell (2012) dapat ditarik kesimpulan bahwa matriks fibrin yang terbentuk dalam perancah inkorporasi PRP dan perancah hidrogel mempunyai fungsi yang sama yaitu keduanya sama-sama menjebak platelet sehingga faktor pertumbuhan dapat dilepaskan ketika perancah terdegradasi. Kombinasi antara perancah hidrogel dan matriks fibrin menyebabkan perancah menjadi lebih cepat terdegradasi sehingga nilai presentasi *weight loss* pada perancah dengan inkorporasi PRP (A) lebih tinggi dibandingkan perancah non-inkorporasi PRP (B). Hal ini sesuai dengan data hasil penelitian pada grafik 1 dan grafik 2 menunjukkan bahwa nilai rata-rata *weight loss* perancah dengan inkorporasi PRP (A) lebih tinggi dibandingkan nilai *weight loss* perancah non-inkorporasi (B).

Nilai presentasi *weight loss* dari perancah dapat menentukan degradasi dari suatu perancah sehingga semakin tinggi nilai *weight loss* maka semakin cepat perancah tersebut terdegradasi. Perubahan dimensi dari perancah secara drastis dapat terlihat pada tahap *weight loss* dimana perancah menjadi rapuh, kekuatan mekanik semakin kecil dan perubahan porus hingga perancah menghilang (Wu & Ding, 2005).

Hasil perhitungan menggunakan uji statistik *Oneway ANOVA* dan *Kruskal Wallis* didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara perancah inkorporasi PRP (A) dengan perancah non-inkorporasi (B).

Hal ini mungkin disebabkan karena terbatasnya jumlah sampel (n) perancah yang digunakan dalam penelitian ini.

Saat ini sudah banyak penelitian yang mengkombinasikan fibrin dengan biomaterial seperti PGLA *fleece* dan hidroksiapatit untuk menginduksi regenerasi jaringan tulang (Hokugo dkk, 2005). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hokugo (2005) menggunakan perancah hibrid degradabel yang dibuat dari inkorporasi antara fibrin dan fiber PGA menunjukkan bahwa fiber PGA dapat meningkatkan kekuatan mekanik dari fibrin secara signifikan. Dalam penelitian ini inkorporasi antara perancah CaCO₃ dengan fibrin yang terbentuk dari aktivasi platelet dan kalsium menyebabkan peningkatan kekuatan mekanik dari fibrin sehingga perancah menjadi stabil seperti yang terlihat pada grafik 1 Rata-rata nilai *weight loss* menunjukkan adanya perbedaan profil *weight loss* dimana perancah dengan inkorporasi PRP (A) cenderung lebih stabil dan penurunan profil *weight loss* pada setiap minggu kecil, sedangkan pada perancah non-inkorporasi PRP (B) profil *weight loss* cenderung lebih fluktuatif dan grafik penurunan *weight loss* lebih besar.