

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

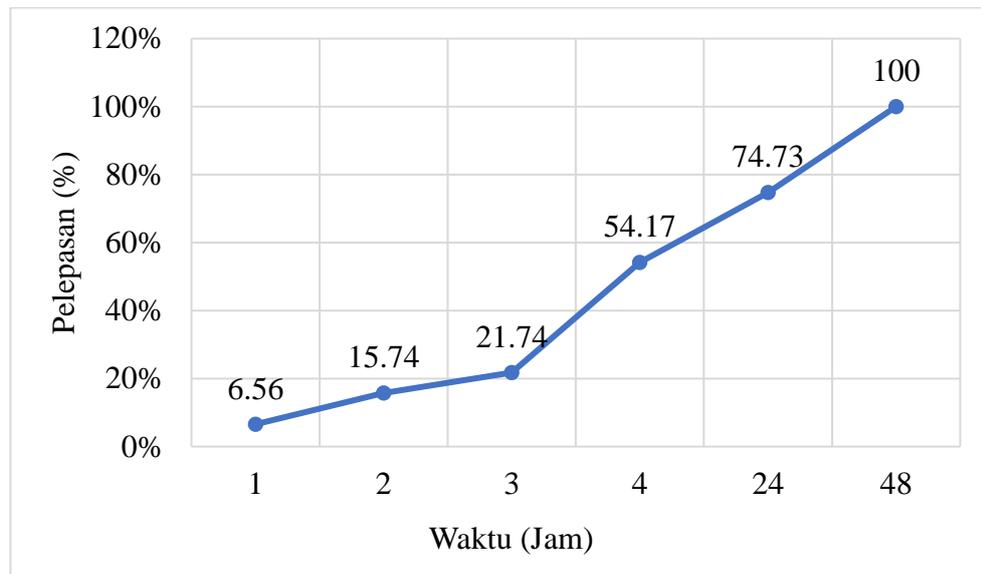
1. Profil Pelepasan Chlorhexidine (CHX) pada Membran CHA

Hasil penelitian diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 255 nm. Profil pelepasan *Chlorhexidine* dilihat dari nilai absorbansi membran CHA dalam *Phosphate Buffer Saline* (PBS) setelah 1 jam, 2 jam, 3 jam, 4 jam, 24 jam dan 48 jam perendaman PBS. Data nilai absorbansi tersebut dirangkum pada tabel dibawah ini;

Tabel 1. Rerata nilai absorbansi dari pelepasan CHX pada tiap waktu perlakuan.

Waktu Sampel	1 jam	2 jam	3 jam	4 jam	24 jam	48 jam
1	0.3444	0.4468	1.0731	1.1687	0.6560	1.3452
2	0.4735	0.6442	0.9481	1.9485	1.0247	1.63
3	0.4003	0.6339	1.0627	1.2372	1.9845	1.8922
4	0.4677	0.5900	1.0148	2.0679	1.3982	1.6781
5	0.4081	0.6150	0.8167	0.9330	1.5004	1.5208
Rerata (Abs)	0.419	0.586	0.983	1.471	1.313	1.613

Nilai rerata absorbansi diubah kedalam prosentase pelepasan dan didapatkan grafik sebagai berikut;



Grafik 1. Prosentase pelepasan Chlorhexidine

Dari grafik tersebut didapatkan hasil yaitu Chlorhexidine (CHX) yang termuat dalam membrane CHA mengalami pelepasan berkelanjutan. Grafik pelepasan CHX terus mengalami peningkatan dan CHX masih terilis hingga 48 jam. Data pada tabel diatas selanjutnya dilakukan uji normalitas menggunakan *Shapiro Wilk*, dan didapatkan hasil sebagai berikut;

Tabel 2. Hasil uji normalitas data pada sampel pelepasan dengan *Shapiro Wilk test*.

Waktu	Sig.	Keterangan
1 jam	.504	Distribusi Normal
2 jam	.077	Distribusi Normal
3 jam	.330	Distribusi Normal
4 jam	.271	Distribusi Normal
24 jam	.971	Distribusi Normal
48 jam	.981	Distribusi Normal

Keenam kelompok perlakuan memiliki nilai signifikansi $p \geq 0.05$. Artinya, keenam kelompok tersebut memiliki distribusi normal. Pada kelompok dengan distribusi normal, pengujian hipotesis *One Way Anova* dapat dilakukan. Dari uji *One Way Anova*, didapatkan hasil;

Tabel 3. Hasil uji statistik data pada sampel pelepasan dengan *One Way Anova test*.

	df	Mean Square	F	Sig.
Diantara Grup	5	1.181	12.470	0.000
Dalam Grup	24	.095		
Total	29			

Data tersebut selanjutnya dilakukan uji lanjutan perbandingan berganda atau uji *Least Significant Differences (LSD)* untuk mengetahui perbedaan dengan signifikansi paling minimal dari tiap kelompok. Dari hasil uji statistik *One Way*

Anova, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0.000 ($p \leq 0.05$). Nilai sig $p \leq 0.05$ menandakan ada perbedaan yang signifikan antar kelompok tersebut. Artinya, terdapat perbedaan jumlah CHX yang terlepas dari tiap waktu. Jika dilihat dari hasil uji statistik LSD, perbedaan yang signifikan antar kelompok dapat dilihat dari kolom signifikansi dan pada kolom perbedaan rerata. Tanda (*) di akhir angka menunjukkan kelompok tersebut memiliki perbedaan yang signifikan. Dari hasil Uji LSD diatas, didapat informasi bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara satu kelompok dengan lainnya.

2. Profil Degradasi Carbonate Hydroxyapatite (CHA)

Profil degradasi membran CHA dilihat dari nilai absorbansi membran CHA yang direndam dalam *Phospate Buffer Saline* (PBS) selama 1 jam, 2 jam, 3 jam, 6 jam, 24 jam, 48 jam hingga 72 jam. Pada masing-masing waktu tersebut, larutan PBS diganti dengan larutan baru, dan larutan PBS diukur nilai absorbansinya. Setelah 72 jam, larutan PBS diganti dengan asam kuat HCL. Hasil pengukuran nilai absorbansi pada degradasi membrane CHA tersebut dirangkum dalam tabel dibawah ini;

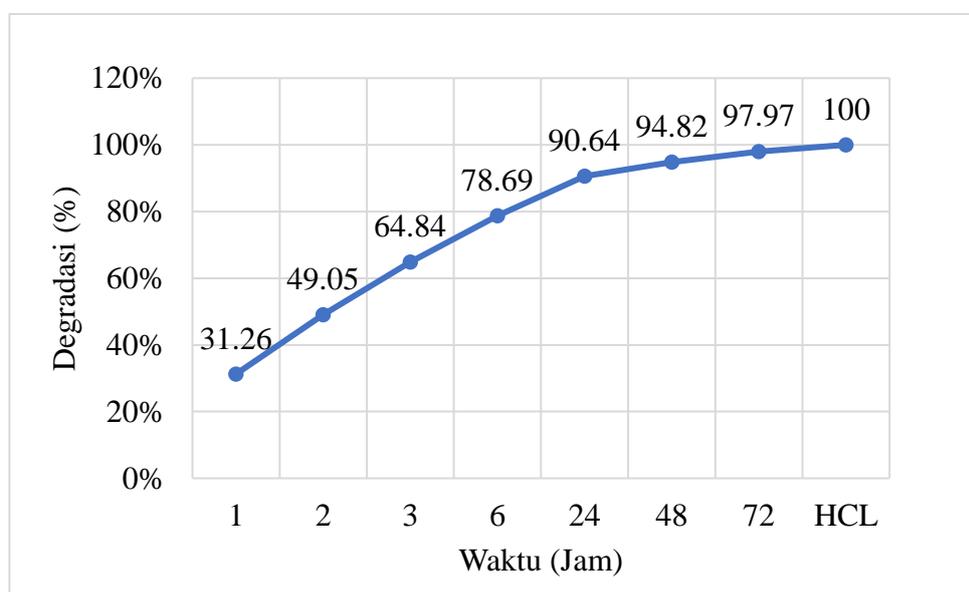
Tabel 4. Nilai absorbansi dari degradasi CHA.

Waktu (Jam) / Sampel	1	2	3	6	24	48	72	HCL
1	0.969	0.700	0.456	0.432	0.515	0.282	0.084	0.065
2	0.858	0.520	0.610	0.560	0.122	0.113	0.106	0.084
3	1.067	0.568	0.422	0.504	0.187	0.106	0.084	0.095

4	1.030	0.506	0.436	0.422	0.139	0.115	0.155	0.05
5	1.087	0.556	0.604	0.304	0.953	0.053	0.076	0.032
Rerata (Abs)	1.002	0.570	0.506	0.444	0.383	0.134	0.101	0.065

Rerata nilai absorbansi pada tiap waktu uji sebesar 1.002, 0.570, 0.506, 0.444, 0.383, 0.134, 0.101 dan 0.0652 abs. Nilai absorbansi terbesar didapatkan pada waktu pelepasan 1 jam.

Nilai rerata absorbansi diubah kedalam prosentase degradasi dan didapatkan grafik sebagai berikut;



Grafik 2. Prosentase degradasi Chlorhexidine

Pada grafik 4, didapatkan informasi yang menunjukkan adanya degradasi yang berlangsung cukup signifikan pada tiap waktu. Dalam waktu 2 jam,

hampir 50% membran CHA terdegradasi. Dalam waktu yang sama, 15.74% CHX terilis dari membran CHA ini.

Data nilai degradasi kemudian diuji normalitasnya menggunakan *Shapiro Wilk Test*, dan didapatkan hasil sebagai berikut;

Tabel 5. Hasil uji normalitas data pada sampel degradasi dengan *Shapiro Wilk Test*.

Waktu	Sig.	Keterangan
1 jam	.457	Distribusi Normal
2 jam	.149	Distribusi Normal
3 jam	.063	Distribusi Normal
6 jam	.863	Distribusi Normal
24 jam	.104	Distribusi Normal
48 jam	.071	Distribusi Normal
72 jam	.096	Distribusi Normal
HCL 24 jam	.900	Distribusi Normal

Tabel diatas menunjukkan nilai signifikansi pada tiap kelompok, menunjukkan sig ($p \leq 0.05$). Artinya, semua kelompok tersebut memiliki distribusi normal. Pada kelompok dengan distribusi normal, pengujian hipotesis *One Way Anova* dapat dilakukan. Dari uji *One Way Anova*, didapatkan hasil;

Tabel 6. Hasil uji statistik data pada sampel degradasi dengan *One Way Anova Test*.

	df	Mean Square	F	Sig.
Diantara Grup	7	.484	22.918	0.000
Dalam Grup	32	.021		
Total	39			

Dari hasil uji statistik, didapatkan hasil signifikansi $p \leq 0.05$. Artinya H_0 ditolak, dimana terdapat perbedaan jumlah nilai degradasi dari tiap waktu.

Prosentase pelepasan Chlorhexidine dari membran CHA pada tiap waktu yang diikuti dengan degradasi membrane CHX tersebut. Hampir 50% membran terdegradasi dalam waktu 2 jam, disaat yang bersamaan, sebanyak 15.74% CHX terlepas dari membrane tersebut.

B. PEMBAHASAN

Berdasarkan uji statistik terhadap hasil penelitian, didapatkan informasi bahwa CHX mengalami pelepasan berkelanjutan dan terjadi peningkatan jumlah CHX yang terlepas seiring dengan lama waktu pelepasan. Pada grafik 1 terlihat bahwa peningkatan nilai absorbansi CHX yang terlepas berbanding lurus dengan lama waktu pelepasan CHX pada membran CHA. Dalam waktu 1 jam hingga 4 jam, absorbansi mengalami peningkatan konsisten. Pada waktu pelepasan 24 jam, nilai absorbansinya menurun yaitu sebesar 1.313 abs dibandingkan nilai absorbansi pada waktu pelepasan 4 jam yaitu sebesar 1.471 abs. Namun demikian, angka tersebut

tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Nilai absorbansi terbesar didapatkan pada waktu 48 jam yaitu sebesar 1.613 abs.

Terdapat kesesuaian hasil penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Shubhra Malik, dkk. (2015), pada penelitian tersebut didapatkan informasi bahwa pelepasan CHX tanpa menggunakan membran penghantar mengalami pelepasan lebih cepat yaitu hampir 100% dalam 4 jam, sedangkan pada pelepasan CHX menggunakan membran penghantar berupa Chitosan, hanya 59% dari CHX yang terlepas. Grafik 2 menunjukkan prosentase pelepasan CHX terhadap waktu. Dalam 1 jam pertama, hanya 6.56% CHX terlepas dari membran. Dalam waktu 4 jam, tidak lebih dari 60% CHX terlepas dari membran. Hal ini menunjukkan bahwa membran CHA dapat memberikan pelepasan secara berkelanjutan bagi *Chlrohexdinie*.

Gelatin dalam membran CHA merupakan polimer alami yang telah banyak dikembangkan sebagai agen penghantar obat. Gelatin diketahui mampu mengembang (*swelling*) dalam lingkungan ber air oleh karena proses hidrasi. Hal ini menyebabkan gelatin mampu menyerap air hingga 10 kali lipat dari berat aslinya. Dalam penelitian Dinaryand et al., (2005) dijelaskan bahwa tingkat pembengkakan ditentukan oleh jumlah ikatan silang anatra molekul gelatin, dimana semakin padata jembatan ikatan silang antara molekul gelatin, maka semakin padat pula strukturnya. Berkaitan dengan pelepasan obat oleh membrane CHA, penelitian tersebut menyebutkan bahwa pembengkakan mikrosfer yang terjadi dapat mempengaruhi mobilitas rantai gelatin, sehingga dapat memfasilitasi pelepasan obat dengan difusi melalui polimer. Sehingga pelepasan obat dapat dikendalikan

oleh membrane gelatin tergantung komposisi glutaraldehyd dalam gelatin yang bertanggung jawab dalam pembentukan ikatan silang.

Prosentase pelepasan maupun degradasi membrane CHA juga dapat dipengaruhi oleh perbandingan Gelatin dengan Hidroksiapatit yang menjadi bahan dasar pembuatan membran. Menurut penelitian Nindyasari, et al. (2014), perancah dengan berbagai variasi konsentrasi gelatin akan berpengaruh pada struktur porositas hydrogel, dimana semakin kecil konsentrasi gelatin, akan meningkatkan porositas hydrogel yang berpengaruh pada perlekatan sel-sel disekitarnya, dalam penelitian tersebut sel *platelete rich plasma*.

Uji statistik terhadap profil degradasi membran CHA menunjukkan bahwa membran CHA mengalami degradasi dengan perbedaan hasil yang signifikan di tiap kelompok waktu. Dalam waktu 2 jam, 49.05% membran CHA mampu terdegradasi dan sebanyak 97.97% membran CHA mampu terdegradasi dalam waktu 72 jam. Seperti yang telah dipaparkan pada Grafik 5, dalam waktu 2 jam, sebanyak 15.74% CHX juga mengalami pelepasan dari membran CHA. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Retno Ardhani, dkk. (2015) dimana penelitian tersebut juga menggunakan membran Karbonat Apatit dengan berat 10 mg yang dikembangkan oleh tim peneliti rekayasa jaringan Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada. Didapatkan informasi bahwa membran CHA selain didesain sebagai perancah pada proses regenerasi jaringan periodontal, juga dapat berfungsi sebagai membran penghantar (*delivery system*).

Dari seluruh uji statistik pada profil pelepasan CHX dan profil degradasi membran CHA pada penelitian ini, menunjukkan terjadinya pelepasan

Chlorhexidine gluconate (CHX) oleh membran *Carbonate hydroxyapatite* (CHA). Disaat yang bersamaan, pelepasan CHX diikuti pula dengan degradasi membran CHA. Membran CHA tidak hanya dapat digunakan sebagai sistem penghantar (*delivery system*), namun juga bersifat *biodegradable* yang dapat digunakan secara aman dan tidak berbahaya bagi jaringan tubuh. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa membran CHA mampu melepas CHX secara berkelanjutan, sehingga berpotensi digunakan sebagai drug delivery membran.

Berdasarkan pembahasan tersebut, menunjukkan bahwa hasil penelitian sesuai dengan hipotesis dalam penelitian ini, yaitu *Carbonate hydroxyapatit* (CHA) mampu melepaskan *Chlorhexidine gluconate* (CHX) yang termuat dalam perancah sintetik tersebut.