

Biodegradasi Waktu Membran Kitosan dari Sisik Ikan Haruan (Channa Striata) dengan Hidroksiapatit dalam Larutan Saliva Buatan

by Syifa Kamila

Submission date: 01-Aug-2023 11:31AM (UTC+0700)

Submission ID: 2139848150

File name: 01082023_1911111320040_BIODEGRADATIO.pdf (189.51K)

Word count: 1555

Character count: 9806

BIODEGRADASI WAKTU MEMBRAN KITOSAN SISIK IKAN HARUAN (*Channa striata*) DENGAN HIDROKSIAPATIT DALAM LARUTAN SALIVA BUATAN

PENDAHULUAN

Penyakit periodontal menyerang segala kelompok usia.¹ Lansia yang bergigi diatas umur 65 tahun mempunyai penyakit periodontal sebesar 95%. Penyakit pada gusi menjadi urutan ke-11 paling banyak terjadi di dunia sedangkan di Indonesia terbanyak ke-2. Data RISKESDAS 2018 menunjukkan persentase kasus periodontitis di Indonesia sebesar 74,1%.²

Penyakit gusi seperti periodontitis dengan kasusnya perawatan yang diusulkan adalah meregenerasi jaringan periodontal dengan rekayasa jaringan.³ *Guided Tissue Regeneration* (GTR) adalah perlakuan rekayasa jaringan menggunakan membran sebagai *barrier* untuk mencegah tumbuhnya jaringan lain pada bagian rusak.⁴ Membran GTR yang sering digunakan saat ini adalah kolagen dan *Polytetrafluoroetilen* (PTFE). Namun bahan-bahan tersebut memiliki kekurangan yakni memerlukan pembedahan lanjutan untuk melepaskan membran sesudah penggunaan, pada penggunaan membran kolagen terjadi reaksi pembengkakan pada bagian tindakan dan memiliki waktu degradasi yang terukur cepat, selain itu harga PTFE dan kolagen cenderung tinggi.⁵ Bahan yang prospektif bagi membran perlu mempunyai sifat mekanik yang baik, mampu terdegradasi oleh cairan tubuh yang terkontrol⁶, *space* making, cell-occlusiveness dan biokompatibel.⁷

Kitosan adalah *biopolimer polisakarida* alami yang dihasilkan oleh deasetilasi basa kitin. Kitosan ditemukan mampu mendiferensiasi sel osteoprogenitor dan mendukung ekspresi protein matriks ekstraseluler oleh osteoblas dan kondrosit manusia.⁶ Kitosan sebagai biopolymer memiliki sifat unggul antara lain *inert*, *bioaktif*, biokompatibilitas, antiinflamasi, aktivitas biologis seperti antibakteri, *mucoadhesion*, non toksik, tidak mengakibatkan reaksi imunologi, tidak mengakibatkan kanker, serta mendorong proses pembekuan darah yang digunakan sebagai haemostatik sehingga pengaplikasian kitosan sering sebagai pembalut luka.^{7,8,9,10,11}

Penelitian Shin, mengemukakan bahwa banyak peneliti yang melaporkan sifat membran dari kitosan terbukti sesuai sebagai bahan rekayasa jaringan dan regenerasi tulang untuk biomaterial GTR.³ Kitosan pada penelitian ini

merupakan kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) khas Kalimantan Selatan. Berdasarkan penelitian sebelumnya bahwa kandungan 5% kitosan ikan haruan efektif dalam mempersingkat fase inflamasi dan mempercepat proses penyembuhan luka.



Gambar 1. Ikan Haruan (*Channa striata*)

Membran GTR ideal jika memiliki waktu degradasi yang sesuai dengan fase penyembuhan luka dengan mempertahankan fungsi struktur membran sebagai barier untuk keberhasilan pengembalian jaringan periodontal^{12,13} maka perlu dilakukan kombinasi dengan bahan yang terdegradasi lambat. Hidroksiapatit (HA) $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ adalah senyawa mineral apatit biokompatibilitas yang baik serta tidak toksik, dan tidak imunogenik¹⁴. Penelitian Tan, membuktikan degradasi minimal dan resorpsi lambat dari HA selama 12 minggu pada tulang femoralis kelinci¹⁵

Penelitian ini menguji degradasi membran dari kitosan sisik ikan haruan kombinasi HA dalam larutan saliva buatan. Kombinasi kitosan+HA diharapkan dapat menghasilkan bahan alternatif membran GTR dengan sifat degradable yang ideal.¹⁴

METODE PENELITIAN

Bahan

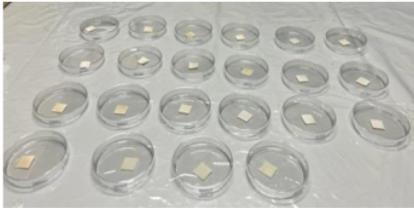
Kitosan sisik ikan haruan dengan derajat deasetilasi 85,25%, HA 2 dan 4 gram, asam asetat (CH_3COOH) 0,1 M, NaOH 4M, membran GTR *resorbable* sebagai kontrol positif, dan saliva buatan.

Alat

Pencampuran bahan menggunakan hotplate magnetic stirrer dan *thermometer*; alat pengeringan membran dengan oven; dan pengukuran berat membran dengan neraca analitik; gelas ukur; gelas kimia; corong; dan cawan petri.

Pembuatan Membran Kitosan+HA

Pencampuran kitosan 5%, CH₃COOH 0,1 M, dan HA 2 gram dan 4 gram. Bahan yang telah dicampur tersebut diaduk dengan *magnetic stirer* selama 1 jam pada suhu 30°C-60°C sampai homogen. Larutan yang telah homogen sebesar 10 ml dituangkan ke dalam cawan petri. Larutan yang telah dituang dalam cawan petri dikeringkan di dalam suhu kamar selama 3-4 hari. Membran yang telah terbentuk di cawan petri dilakukan proses pengovenan dengan suhu 60°C selama 5 jam. Membran yang telah dioven didiamkan selama 24 jam pada suhu ruangan. Membran dilepaskan dari cetakkannya dengan larutan NaOH 4M. Membran yang telah terbentuk dibilas dengan *aquadest*. Membran dilepaskan dari cawan petri dilanjut pemotongan membran 25 × 25 mm.^{2,16,17}



Gambar 2. Membran Kitosan, Kitosan +HA

Uji Degradasi Membran Kitosan+HA dan Membran GTR

Pengukuran berat awal membran kitosan+HA. Sampel di inkubasi dalam 20 ml

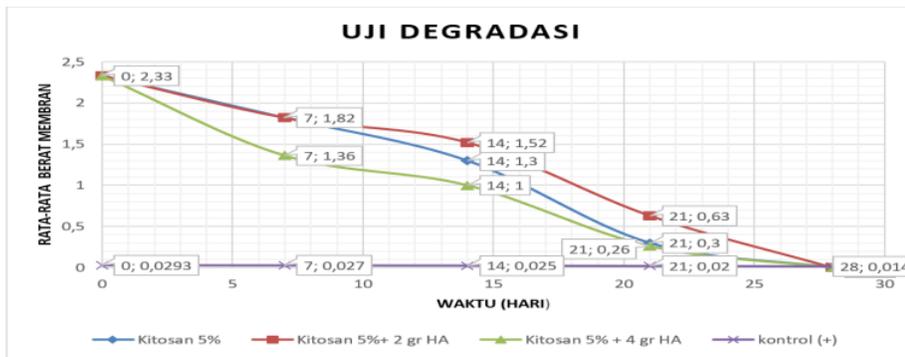
larutan saliva buatan pada suhu 37°C.¹⁷ Sampel akan diukur sisa berat membrannya Pada setiap interval waktu 7,14,21, dan 28 hari.

HASIL

Uji Degradasi Membran Kitosan+HA dan Membran GTR

Membran diharapkan dapat mempertahankan struktur membrannya sesuai dengan fase penyembuhan luka. Hasil sisa berat membran dalam larutan saliva buatan diukur setiap interval waktu disajikan pada gambar 3.

Kitosan 5% + 2 gr HA, dan kitosan 5%+ 4gr HA terdegradasi selama 21 hari sedangkan untuk kontrol positif membran GTR terdegradasi selama 28 hari. Pada hari ke 21 membran kitosan 5% dan membran kitosan 5%+ 2 gr HA memiliki sisa berat membran yang lebih besar dibanding membran kitosan 5%+ 4 gr HA, sedangkan pada hari ke 28 membran tersebut telah hilang beratnya secara keseluruhan



Gambar 3. Hasil degradasi membran dengan mengukur berat sisa membran setiap interval waktu

PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan berat sisa membran terbaik oleh kitosan + 2 gr HA dengan berat 0,63 gr pada hari ke 21. Berdasarkan penelitian Riszani, membran kitosan dari sisik ikan gabus Sumatra dengan DD 54,9% menghasilkan waktu degradasi paling lama sebesar 163 menit berbeda dengan penelitian Erizal menggunakan

kitosan komersil dengan DD 90% dapat terdegradasi hingga 27 hari sedangkan pada penelitian ini menggunakan kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) DD 85,25% terdegradasi hingga 21 hari. Perbedaan hasil waktu degradasi dengan penelitian lain diduga dipengaruhi oleh nilai DD membran kitosan.⁵

Derajat deasetilasi menunjukkan kemurnian pada kitosan, nilai derajat deasetilasi yang tinggi ditentukan oleh sedikitnya gugus asetil pada kitosan yang membuat interaksi antar ion dan ikatan hidrogen menjadi lebih kuat. Menurut purnawan, faktor faktor yang mempengaruhi derajat deasetilasi diantaranya penggunaan konsentrasi basa kuat, suhu, jangka waktu, dan redeasetilasi. Menurut Aumelia, jangka waktu dan suhu NaOH pada pemanasan yang lebih tinggi akan membuat derajat deasetilasi lebih tinggi pula.

Peningkatan suhu dan waktu deasetilasi membuat viskositas dan berat molekul juga meningkat. Menurut sularsih, nilai derajat deasetilasi yang tinggi dipengaruhi oleh kandungan gugus asetil yang menurun pada kitosan sehingga semakin tinggi derajat deasetilasi membuat viskositas kitosan meningkat, hal itu menjelaskan pada persamaan Mark-Houwink pada penelitian Anugraini bahwa berat molekul sejalan dengan viskositas intrinsik.

Berdasarkan uraian diatas bahwa semakin tinggi suhu dan konsentrasi NaOH maka derajat deasetilasi yang dihasilkan akan meningkat dan viskositas dan berat molekul meningkat sejalan dengan meningkatnya derajat deasetilasi.

Derajat deasetilasi yang rendah menyebabkan berat molekul kitosan yang rendah, hal itu mengakibatkan molekul lebih mudah larut dibanding dengan kitosan dengan derajat deasetilasi yang tinggi yang molekulnya yang lebih berat. Penelitian Tanasale, suhu pemanasan depolimerisasi yang bervariasi menghasilkan beragam berat molekul, pada molekul kitosan yang tinggi terlarut lebih rendah didalam air dibanding dengan molekul kitosan yang rendah. Berdasarkan uraian, sesuai dengan penelitian yang dilakukan bahwa membran kitosan sisik ikan haruan (*Channa striata*) dengan nilai DD 85,21 % dapat terdegradasi lebih cepat dibandingkan membran penelitian Erizal serta lebih lama terdegradasi dibanding membran penelitian Rizani.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui waktu degradasi antara membran kitosan sisik ikan haruan+HA. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa pada kelompok pada membran kitosan + 2 gr HA yang lebih baik dibandingkan membran kitosan + 4 gr HA. Hal ini sejalan dengan penelitian Erizal, Pengaruh perbedaan konsentrasi hidroksiapatit pada kitosan dalam degradasi dengan perbandingan pemberian HA yakni 2,4,6 gr menghasilkan penurunan berat membran lebih besar pada HA 4 dan 6 gr dibandingkan dengan HA 2 gr. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya berat HA dalam membran mengakibatkan degradasi membran meningkat. Berdasarkan penelitian Warastuti yang menyebutkan bahwa materi kristalin menghasilkan proses degradasi yang berlangsung lebih lambat karena penetrasi airnya dibanding materi amorf.¹⁴ Hal tersebut didukung

dengan penelitian Amalia, dengan kelompok kitosan+HA yang diuji secara *X-Ray Diffraction* (XRD) didapatkan hasil bahwa hidroksiapatit bersifat kristal dan kitosan bersifat amorf. Derajat kristalinitas dihitung dengan membandingkan luas kristalin dengan penjumlahan fraksi luas kristalin dan fraksi luas amorf. Hasil yang diperoleh untuk nilai derajat kristalinitas kitosan sebesar 52,945 % sedangkan kitosan+ HA sebesar 74,48 %, hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan dengan kelompok kitosan + 2 gr HA terdegradasi dengan sisa berat membran yang lebih besar dibanding kelompok membran kitosan 5%. Munculnya identifikasi dari sifat porositas HA membuat kenaikan pada derajat kristalinitas. Penelitian Amalia, Uji SEM dilakukan pada kitosan dan HA. Perbedaan antara kitosan dan HA adalah pada struktur HA memiliki bongkahan dan porus yang lebih banyak dibandingkan kitosan. Uji SEM dilakukan dengan mencampurkan kitosan dengan HA. Hasil pencampuran bahwa partikel kitosan dalam kitosan+HA meluas secara merata, serta dapat terlihat melalui matriks kitosan yang telah saling berhubungan antar sel. Bentuk pori-pori pada kitosan terlihat berubah dibandingkan dengan sampel HA sendiri. Dalam gambar SEM, terlihat pori-pori kitosan lebih datar dibandingkan dengan pori-pori HA, tetapi setelah penambahan HA, terlihat lebih banyak porus.²⁰

Pada membran GTR didapatkan berat membran awal yang lebih kecil dibandingkan berat membran kitosan+HA serta hasil degradasi dengan sisa berat membran masih ada pada hari ke-28. Hal ini dikarenakan membran GTR komersil telah melewati proses uji kelayakan dari komposisi serta struktur untuk mempertahankan integritas struktural dan sifat mekanik seperti porositas, ketebalan, dan berat yang baik untuk memungkinkan proliferasi dan pematangan sel-sel yang diinginkan di dalam luka bedah. Pembuatan membran yang ideal harus dibuat melalui *multilayering e-spinning* dengan penggunaan multilayer membran, imersi membran dengan antibiotik *tetrasiklin*, hal tersebutlah yang dapat meningkatkan stabilitas membran. Peralatan *electrospinning* mencakup larutan polimer/pelehan, a *syringe*, dan diisi melalui suplai tegangan tinggi.²¹

KESIMPULAN. Membran kitosan+HA dapat terdegradasi mencapai 21 hari dengan membran kitosan+2gr HA yang merupakan kelompok dengan hasil terbaik. Besar nilai DD kitosan dan konsentrasi HA berpengaruh terhadap lama waktu degradasi, semakin besar DD kitosan maka dapat memperlambat degradasi membran sedangkan semakin tinggi konsentrasi HA maka mempercepat degradasi membran.



Biodegradasi Waktu Membran Kitosan dari Sisik Ikan Haruan (Channa Striata) dengan Hidroksiapatit dalam Larutan Saliva Buatan

ORIGINALITY REPORT

16%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

4%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	Submitted to Sriwijaya University Student Paper	5%
2	journal.unair.ac.id Internet Source	4%
3	semnas.radenfatah.ac.id Internet Source	1%
4	repository.unhas.ac.id Internet Source	1%
5	Errizal Errizal, Basril A, Yessy W, Darmawan Darmawan. "SINTESIS DAN KARAKTERISASI MEMBRAN KOMPOSIT KITOSANHIDROKSI APATIT BERIKATAN SILANG SEBAGAI GUIDED TISSUE REGENERATION (GTR)[Synthesis and Characterization of the Chitosan (Cs)-Hydroxyapatite (Ha) Crosslinked Composite Membrane for Guided Tissue Regeneration (GTR)]", Metalurgi, 2017 Publication	1%

6	Noviany Banne Rasiman. "Penyuluhan Kesehatan Dan Pelaksanaan Sikat Gigi Bersama Anak SD Di Dusun RuvaBakubakulu Kecamatan Palolo", Jurnal Abdidas, 2020 Publication	1 %
7	Bhatara Ayi Meata, Uju Uju, Wini Trilaksani. "Karakteristik Glukosamin Hidroklorida Hasil Hidrolisis Kitosan menggunakan Asam dan Ultrasonikasi", Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, 2019 Publication	1 %
8	Beni Setha, Fitriani Rumata, Bernita br. Silaban. "Characteristics of Chitosan from White Leg Shrimp Shells Extracted Using Different Temperature and Time of the Deasetilation Process", Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia, 2019 Publication	1 %
9	core.ac.uk Internet Source	1 %
10	es.scribd.com Internet Source	1 %
11	garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	1 %
12	text-id.123dok.com Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On