

**PEMBUATAN MEMBRAN SELULOSA BAKTERI COATING
KITOSAN - KOLAGEN UNTUK APLIKASI GTR (*Guide
Tissue Regeneration*) SEBAGAI PEMBALUT LUKA
PADA MENCIT (*Mus musculus*)
SECARA IN VIVO**

SKRIPSI

**NADIA MAULIDA HUMAIRA
130822031**



**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2015**

**PEMBUATAN MEMBRAN SELULOSA BAKTERI COATING
KITOSAN - KOLAGEN UNTUK APLIKASI GTR (*Guide
Tissue Regeneration*) SEBAGAI PEMBALUT LUKA
PADA MENCIT (*Mus musculus*)
SECARA IN VIVO**

SKRIPSI

**Diajukan untuk melengkapi tugas dan memenuhi syarat mencapai gelar
Sarjana Sains**

**NADIA MAULIDA HUMAIRA
130822031**



**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN
ALAM
UNIVERSITAS SUMATERA UTARA
MEDAN
2015**

PERSETUJUAN

Judul : Pembuatan Membran Selulosa Bakteri *Coating*
Kitosan – Kolagen Untuk Aplikasi GTR (*Guided
Tissue Regeneration*) sebagai Pembalut Luka Pada
Mencit (*Mus musculus*) Secara In Vivo

Kategori : Skripsi

Nama : Nadia Maulida Humaira

Nomor Induk Mahasiswa : 130822031

Program Studi : Sarjana (S1) Kimia

Departemen : Kimia

Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
(FMIPA) Universitas Sumatera Utara

Disetujui di
Medan, April 2015

Komisi Pembimbing :

Pembimbing 2,

Pembimbing 1,

Dr. Rumondang Bulan, MS
NIP. 195408301985032001

Dra. Emma Zaidar Nst, M.Si
NIP. 195509181987012001

Departemen Kimia FMIPA USU
Ketua,

Dr. Rumondang Bulan, MS.
NIP. 195408301985032001

PERNYATAAN

PEMBUATAN MEMBRAN SELULOSA BAKTERI COATING KITOSAN - KOLAGEN UNTUK APLIKASI GTR (*GuideTissue Regeneration*) SEBAGAI PEMBALUT LUKA PADA MENCIT (*Mus musculus*) SECARA IN VIVO

SKRIPSI

Saya mengakui bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, April 2015

NADIA MAULIDA HUMAIRA
130822031

PENGHARGAAN

Bismillaahirrohmaanirrohiim.

Alhamdulillah, segala Puji Syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Skripsi sebagai salah satu syarat untuk mencapai kelulusan Program Serjana Kimia di Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Sumatera Utara.

Penulis juga menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari beberapa pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta yaitu M.Hanafiah S.Pd dan Suryana yang telah memberi banyak dukungan material dan moral sehingga dapat menyelesaikan pendidikan serjana kimia dan penulisan skripsi ini, kepada Dra. Emma Zaidar Nst, M.si selaku Pembimbing 1 dan Dr.Rumondang Bulan Nst, MS selaku Pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya selama penulisan skripsi ini, Dr.Sutarman, M.Sc selaku Dekan FMIPA USU, Dr.Rumondang Bulan Nst, MS selaku Ketua Departemen Kimia USU, Dr.Darwin Yunus Nst, MS selaku Ketua Program Kimia S-1 Ekstensi USU, seluruh Staf Pegawai dan Dosen Kimia FMIPA USU, Kepada Kakak Sylvia Surya Fitri dan adik-adikku tersayang M.Maulana Bukhari dan Cut Alyza Rahmaina dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan penuh cinta, kepada teman seperjuangan Putri, Dimas, Darma, Manda, Shandy dan Mutia serta seluruh rekan kimia S-1 ekstensi USU.

Semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Akhirnya dari hasil penulisan dalam bentuk skripsi ini penulis berharap dapat bermanfaat untuk kita semua, semoga kita selalu dalam Lindungan-Nya Allah SWT, Amiin.

Penulis

Nadia Maulida Humaira

**PEMBUATAN MEMBRAN SELULOSA BAKTERI COATING KITOSAN -
KOLAGEN UNTUK APLIKASI GTR (*GuideTissue Regeneration*)
SEBAGAI PEMBALUT LUKA PADA MENCIT
(*Mus musculus*) SECARA IN VIVO**

ABSTRAK

Selulosa bakteri dihasilkan dari proses fermentasi *Acetobacter xylinum* digunakan dalam pengembangan dan peningkatan daya guna selulosa bakteri salah satunya dalam bidang biomedis yaitu membran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kitosan – kolagen, melihat karakterisasi optimum dari membran selulosa bakteri *coating* kitosan – kolagen sehingga dapat digunakan dalam pengaplikasian sebagai pembalut luka pada mencit secara *In Vivo*. Pembuatan membran selulosa bakteri menggunakan metode *coating* kitosan-kolagen dengan perbandingan 1:1 (% b/b) dan variasi konsentrasi yaitu 2%, 4% dan 6%. Hasil uji analisa FT-IR dari membran selulosa bakteri menunjukkan serapan gugus OH ikatan hidrogen pada gelombang 3425.58 cm^{-1} , serapan gugus C=O pada gelombang $1620.21\text{-}1635.64\text{ cm}^{-1}$, serapan gugus NH₂ pada gelombang $2924.09\text{-}2931.8\text{ cm}^{-1}$. Pada penelitian ini diperoleh membran selulosa bakteri *coating* kitosan – kolagen 6% dengan daya serap yang tinggi mencapai 94 %, kadar air 24% dan bersifat *biodegradable* memiliki kemampuan penyembuhan luka dalam waktu optimum 3 hari pada luka mencit (*Mus musculus*) dengan persentase penyembuhan luka mencapai 100% dibandingkan membran yang lainnya. Ini menunjukkan bahwa membran selulosa bakteri *coating* kitosan – kolagen 6% memiliki karakterisasi optimum dan dapat digunakan dalam pengaplikasiannya sebagai pembalut luka dengan waktu penyembuhan luka yang cepat karena kitosan mengandung sifat antibakteri dan kolagen yang merangsang pertumbuhan jaringan sel baru pada luka.

Kata kunci: selulosa bakteri, coating kitosan-kolagen, penyembuhan luka

**PREPARATION OF BACTERIAL CELLULOSE MEMBRANE
COATING CHITOSAN – COLLAGEN TO GTR (*Guide Tissue
Regeneration*) APPLICATION AS WOUND DRESSING IN
MICE (*Mus musculus*) BY IN VIVO**

ABSTRACT

Bacterial cellulose produced from the fermentation process used in the development of *Acetobacter xylinum* to increase efficiency of bacterial cellulose one of them in the biomedical field, is membrane. This study aimed to determine the effect concentration of chitosan-collagen, see optimum characterization of bacterial cellulose membrane coating of chitosan-collagen that can be used in the application as wound dressings in mice by In Vivo. Preparation of the bacterial cellulose membrane using chitosan - collagen coating method with a ratio of 1:1 (% w/w) and the variation of the concentration of 2%, 4% and 6%. The result of FT-IR analysis of bacterial cellulose membrane showed absorption of hydrogen bonding OH group on the wave 3425.58 cm^{-1} , the wave group C = O absorption at $1620.21\text{-}1635.64\text{ cm}^{-1}$, the wave absorption NH_2 group $2924.09\text{-}2931.8\text{ cm}^{-1}$. In this research, the bacterial cellulose membrane coating of chitosan - collagen 6% with high absorption reaches 94%, 24% moisture content and biodegradable have the ability optimum wound healing within 3 days of the injury mice (*Mus musculus*) the percentage of wound healing reaches 100% compared to the other membranes. These result show that the bacterial cellulose membrane coating of chitosan - collagen 6% have Optimum Characterization and can be used in its application as wound dressings with rapid wound healing time because chitosan contains antibacterial properties and stimulates collagen growth of new cells in the wound tissue.

Keywords : bacterial cellulose , chitosan - collagen coating , wound healing

DAFTAR ISI

	Halaman
Persetujuan	i
Pernyataan	ii
Penghargaan	iii
Abstrak	iv
Abstract	v
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar	x
Daftar Lampiran	xi
BAB 1. Pendahuluan	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	5
1.3 Pembatasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
1.5 Manfaat Penelitian	6
1.6 Metode Penelitian	6
1.7 Lokasi Penelitian	7
BAB 2. Tinjauan Pustaka	
2.1 Kelapa	8
2.2 Selulosa Bakteri	9
2.2.1. Selulosa	9
2.2.2. Acetobacter xylinum	10
2.2.3. Selulosa Bakteri	11
2.2.4. Aplikasi Selulosa Bakteri dalam Bidang Kesehatan	12
2.3 Kitosan	13
2.3.1. Sifat Fisik dan Kimia Kitosan	15
2.3.2. Manfaat Kitosan	17
2.3.3 Peranan Kitosan Dalam Penyembuhan Luka	18
2.4 Kolagen	19
2.4.1. Sifat Kolagen	22
2.4.2 Peranan Kolagen dalam Penyembuhan Luka dan Pembentukan Jaringan	23

2.5	<i>Guided Tissue Regeneration (GTR)</i>	24
2.6	Luka	24
2.7	Membran	26
2.7	<i>Simulated Body Fluid (SBF)</i>	27
2.7.1	Pembuatan Larutan <i>Simulated Body Fluid (SBF)</i>	28

BAB 3. Metodologi Penelitian

3.1	Alat	29
3.2	Bahan	29
3.3.	Prosedur Penelitian	30
3.3.1.	Isolasi Kitosan	30
3.3.1.1.	Preparasi Kulit Udang Lipan	30
3.3.1.2.	Tahap Deproteinasi	30
3.3.1.3.	Tahap Demineralisasi	30
3.3.1.4.	Tahap Deasetilasi	31
3.3.2.	Pembuatan Membran Selulosa Bakteri	
	<i>Coating</i> Kitosan-kolagen	31
3.3.2.1.	Pembuatan Starter	31
3.3.2.2.	Pembuatan Selulosa Bakteri	31
3.3.2.3.	Pembuatan Membran Selulosa Bakteri <i>Coating</i> Kitosan – Kolagen	32
3.3.3.	Tahap Pengujian	
3.3.3.1.	Uji Karakteristik membran selulosa bakteri Kitosan-Kolagen	32
3.3.3.2.	Uji <i>Biodegradable</i> (perendaman dalam larutan SBF (<i>simulated body fluid</i>))	33
3.3.3.3.	Uji Pre-Klinis (Khasiat) Membran Selulosa Bakteri <i>Coating</i> Kitosan – Kolagen Pada Mencit	34
3.4.	Bagan Penelitian	35
3.4.1	Isolasi Kitosan	35
3.4.2	Pembuatan Membran Selulosa Bakteri <i>Coating</i> Kitosan-kolagen	36
3.4.2.1.	Pembuatan Starter	36
3.4.2.2.	Pembuatan Selulosa Bakteri	37
3.4.2.3.	Pembuatan Membran Selulosa <i>Coating</i> Bakteri Kitosan – Kolagen	38
3.4.3.	Uji Biodegradasi dalam larutan SBF (<i>simulated body fluid</i>)	39

BAB 4. Hasil dan Pembahasan

4.1.	Hasil	
4.1.1	Hasil Pembuatan Kitosan dari Limbah Kulit Udang Lipan	40
4.1.1.1	Hasil Analisis Spektroskopi <i>Fourier Transform</i>	

	<i>Infrared</i> (FTIR) Kitosan	40
4.1.2.	Hasil Sintetis Selulosa Bakteri	42
4.1.3.	Hasil Pembuatan Membran Selulosa Bakteri Coating Kitosan – Kolagen	43
4.1.4.	Hasil Analisis Spektroskopi Inframerah Membran Selulosa Bakteri	44
4.1.4.1.	Spektrum FT – IR Membran Selulosa Bakteri	45
4.1.5.	Hasil Uji Biodegradable Membran Selulosa Bakteri Dalam Larutan SBF (<i>Simulated Body Fluid</i>)	48
4.1.6.	Hasil Uji Kadar Air Membran Selulosa Bakteri	49
4.1.7.	Hasil Uji Pre-Klinis	50
4.2	Pembahasan	52
BAB 5. Kesimpulan dan Saran		
5.1	Kesimpulan	56
5.2	Saran	56

Daftar Pustaka

DAFTAR TABEL

Nomor Tabel	Judul	Halaman
2.1	Komposisi kandungan kimia air kelapa	8
2.2	Standard Kitosan	16
2.3	Aplikasi kitosan dan turunannya dalam industri pangan	17
2.4	Komposisi bahan kimia penyusun larutan SBF (<i>Simulated Body Fluid</i>)	28
4.1	Gugus fungsi kitosan dari spektogram FTIR	39
4.2	Hasil uji daya serap dari membran selulosa bakteri	40
4.3	Gugus fungsi FTIR dari membran selulosa bakteri coating kitosan- kolagen 2%, 4%, 6%	47
4.4	Hasil Uji Membran Selulosa Bakteri Dalam Larutan SBF	48
4.5	Hasil Uji Kadar Air Membran Selulosa Bakteri	49
4.6	Hasil Pengukuran Panjang Luka Mencit Putih Jantan Hari ke 1-6	51
4.7	Hasil Persentase Luka Mencit Putih Jantan Hari ke 1-6	51

DAFTAR GAMBAR

Nomor Gambar	Judul	Halaman
2.1	Struktur selulosa	9
2.2	<i>Acetobacter xylinum</i>	10
2.3	Struktur kitin	14
2.4	Struktur Kitosan	14
2.5	struktur kolagen	20
2.6	<i>Peran fibroblas dalam membentuk dan meletakkan serat-serat dalam matrik, terutama serat kolagen.</i>	22
4.1	Spektrum FTIR kitosan kulit udang lipan	41
4.2	Reaksi peruraian sukrosa	42
4.3	Grafik besar daya serap air membran selulosa bakteri	44
4.4	Hasil FT-IR membran selulosa bakteri	45
4.5	Hasil FT-IR membran selulosa bakteri coating Kitosan – kolagen 2%,4% dan 6%	46
4.6	Grafik Persentase Penyembuhan Luka Mencit	52
4.7	(a) selulosa bakteri basah, (b) selulosa bakteri setelah di press, (c) selulosa bakteri kering	54
4.8	Hasil pengamatan penyembuhan luka pada mencit	56

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor Lampiran	Judul	Halaman
1	Analisa FT-IR Membran Selulosa Bakteri Tanpa <i>Coating</i>	63
2	Analisa FT-IR Membran Selulosa Bakteri <i>Coating</i> Kitosan – Kolagen 2%	64
3	Analisa FT-IR Membran Selulosa Bakteri <i>Coating</i> Kitosan – Kolagen 4%	65
4	Analisa FT-IR Membran Selulosa Bakteri <i>Coating</i> Kitosan – Kolagen 6%	66
5	Mekanisme fase penyembuhan luka	67
6	Perbedaan bekas luka	69
7	Data pengamatan penyembuhan luka mencit dari hari ke-1 hingga hari ke -4	70