

SKRIPSI

**UJI BIOKOMPATIBILITAS IMPLANT HIDROGEL
GLUKOMANAN PORANG-SAGU *CROSSLINKED*
ASAM SITRAT PADA MENCIT JANTAN PUTIH
(*Mus musculus* L.)**

**OLEH:
SITIYA HUMAYRA
NPM 2029051058**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEEN
MEDAN
2024**

**UJI BIOKOMPATIBILITAS IMPLANT HIDROGEL
GLUKOMANAN PORANG-SAGU *CROSSLINKED*
ASAM SITRAT PADA MENCIT JANTAN PUTIH
(*Mus musculus* L.)**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Universitas Tjut Nyak Dhien**

**OLEH:
SITIYA HUMAYRA
NPM 2029051058**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHEN
MEDAN
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI BIOKOMPATIBILITAS IMPLANT HIDROGEL
GLUKOMANAN PORANG - SAGU *CROSSLINKED*
ASAM SITRAT PADA MENCIT JANTAN PUTIH
(*Mus musculus L.*)**

**OLEH:
SITIYA HUMAYRA
NPM 2029051058**

**Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Skripsi Fakultas Farmasi
dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien
Pada tanggal: 21 Agustus 2024**

Disetujui oleh:

Disetujui oleh:
Pembimbing 1,



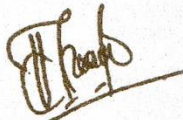
Salman, S.Si., M.Farm.

Panitia Penguji,

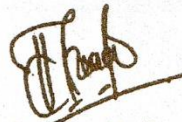


Salman, S.Si., M.Farm.

Pembimbing 2,



apt. Rahma Yulia, M.Farm.



apt. Rahma Yulia, M.Farm.



Dr. apt. Linda Margata, S.Farm.

Medan, 04 September 2024
Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Universitas Tjut Nyak Dhien
Disahkan oleh:

Dekan:



Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, M.Si.

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Tjut Nyak Dhien, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Sitiya Humayra
Nomor Pokok Mahasiswa : 2029051058
Program Studi : Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui dan memberikan kepada Universitas Tjut Nyak Dhien Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti Fee Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

Uji Biokompatibilitas Implant Hidrogel Glukomanan Porang-Sagu *Crosslinked* Asam Sitrat Pada Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus L.*)

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Tjut Nyak Dhien berhak menyimpan dalam bentuk data, merawat dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya dan rasa sadar saya.

Medan, 04 September 2024

Yang menyatakan,



SITIYA HUMAYRA
NPM 2029051058

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Sitiya Humayra
Nomor Pokok Mahasiswa : 2029051058
Program Studi : Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)

Judul Skripsi : **Uji Biokompatibilitas Implant Hidrogel Glukomanan Porang-Sagu *Crosslinked* Asam Sitrat Pada Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus L.*)**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian pada Skripsi yang saya buat adalah asli karya saya sendiri bukan plagiasi dan apabila dikemudian hari diketahui Skripsi saya tersebut plagiat karena kesalahan saya sendiri, maka saya bersedia diberi sanksi apapun oleh Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien. Saya tidak akan menuntut pihak manapun atas perbuatan saya tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sehat.

Medan, 04 September 2024

Yang menyatakan,



SITIYA HUMAYRA
NPM 2029051058

RIWAYAT HIDUP

Nama : Sitiya Humayra
Tempat/Tgl. Lahir : Matangglumpang Dua, 21 Maret 2002
Anak ke : 4 dari 4 bersaudara
Status Perkawinan : Belum Menikah
Alamat : Desa Matang Sagoe, Dusun Kubu
Telepon/No.Hp : 081362630376
Email : sitimayra1@gmail.com
Pendidikan : SD Negeri 3 Percontohan Peusangan
MTsN 2 Bireuen
SMA Negeri 1 Bireuen

Judul Skripsi : “Uji Biokompatibilitas Implant Hidrogel Glukomanan Porang-Sagu *Crosslinked* Asam Sitrat Pada Mencit Jantan Putih (*Mus Musculus L.*)”

Pembimbing : 1. Salman, S.Si., M.Farm
2. apt. Rahma Yulia, S.Farm., M.Farm

Indeks Prestasi Kumulatif : 3.38

Nama Orang tua
Nama Ayah : M.Nazir, S.Pd
Nama Ibu : Nurhayati, S.Pd

Pekerjaan Orang tua
Ayah : Pensiunan
Ibu : Pensiunan



Medan, 04 September 2024
Penulis

Sitiya Humayra

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Biokompatibilitas Implant Hidrogel Glukomanan Porang-Sagu *Crosslinked* Asam Sitrat Pada Mencit Putih Jantan (*Mus Musculus* L)”. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien.

Dengan rasa cinta yang tulus penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada Orang Tua tercinta Ayahanda M Nazir, S.Pd dan Ibunda Nurhayati, S.Pd, abang dan kakak tercinta Letda Inf. Nanang Ouliyah Muda, Maman Firmansyah, S.ST.Pi dan Putri Thahura, Amd.Gz Serta seluruh keluarga besar yang tiada hentinya berdoa dan memberi dukungan dengan tulus ikhlas demi kesuksesan penulis.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak, terutama kepada yang terhormat :

1. Bapak Dr. Awaludin, S.E., M.Si., M.M., selaku Ketua Yayasan APIPSU Universitas Tjut Nyak Dhien, yang telah memberikan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi Pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
2. Bapak Dr. Irwan Agusnu Putra, S.P., M.P., selaku Rektor Universitas Tjut Nyak Dhien, yang telah memberikan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi Pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
3. Ibu Dr. apt. Eva Sartika Dasopang, M.Si. selaku Wakil Rektor I Universitas Tjut Nyak Dhien, yang telah memberikan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi Pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
4. Ibu Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien, yang telah memberikan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi Pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
5. Ibu apt. Syarifah Nadia, S.Farm., M.Si, selaku Ketua Program Studi Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien yang senantiasa memberikan dorongan dan semangat kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi Pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
6. Bapak Salman, S.Si., M.Farm selaku dosen pembimbing I dan Ibu apt. Rahma Yulia, M.Farm selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan dan saran, serta senantiasa memberikan dorongan & semangat dengan penuh keikhlasan dan kesabaran dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Dr. apt. Linda Margata, S.Farm selaku dosen penguji yang telah banyak memberi saran dan masukan dengan penuh kesabaran dan keikhlasan kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

8. Para Dosen dan seluruh Staff Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien yang telah mendidik dan memberikan banyak ilmu yang sangat bermanfaat selama pelaksanaan perkuliahan di Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
9. Ibu apt. Siti Rahmi Ningrum, S.Farm., M.Farm., selaku Kepala Laboratorium beserta Staf dan Laboran yang ada di lingkungan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien, terima kasih penulis ucapkan atas bantuan yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan akademik dan penelitian yang telah dilaksanakan.
10. Untuk diri saya Sitiya Humayra terimakasih telah kuat sampai detik ini, yang mampu menjalani semua dengan baik dan tidak menyerah atas lelah saat proses pengerjaan dan penyusunan skripsi. Terimakasih diriku semoga menjadi lebih baik dan kuat untuk kedepannya.
11. Terimakasih kepada teman-teman penulis yang senantiasa mendengarkan cerita dan keluh kesah penulis yaitu Anisa Sabira, Riska Wati, Nada Ulayya, Sithra Almunadiya, Nadhira Dewantara, Nurul Akmalia, Yulia Pasha, Sri Winda Suriza, Annisa Almunadia dan Rizka Amalia.
12. Semua rekan stambuk 2020 yang sama-sama berjuang untuk mendapatkan gelar S.Farm.

Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat menjadi sumbangan yang berarti bagi ilmu pengetahuan pada umumnya dan ilmu Farmasi pada khususnya.

Medan, 04 September 2024
Penulis,

Sitiya Humayra
NPM 2029051058

**UJI BIOKOMPATIBILITAS IMPLANT HIDROGEL
GLUKOMANAN PORANG - SAGU *CROSSLINKED*
ASAM SITRAT PADA MENCIT JANTAN PUTIH
(*Mus musculus* L.)**

ABSTRAK

Glukomanan Porang-Sagu adalah dua kombinasi jenis polisakarida yang sering digunakan secara bersamaan karena memiliki sifat dan manfaat yang sama yaitu membentuk gel dan mudah mengental. Glukomanan Porang-Sagu sering dikombinasi sebagai eksipien dalam formulasi farmasi. Eksipien adalah bahan tambahan selain zat aktif yang digunakan dalam pembuatan, pemberian, dan stabilitas obat. Eksipien memiliki peran penting dalam memastikan bahwa obat dapat diproduksi dan dikonsumsi dengan aman dan efektif.

Uji Biokompatibilitas merupakan kemampuan suatu bahan atau material dalam berinteraksi dengan jaringan hidup atau sistem metabolisme tubuh tanpa menyebabkan efek toksik, cedera atau reaksi imun yang merugikan pada tempat tertentu. Pengujian biokompatibilitas dilakukan untuk mengevaluasi sifat-sifat sebelum material digunakan dalam aplikasi medis, seperti implant dan perangkat kesehatan lainnya. Tujuan penelitian ini untuk melihat apakah Glukomanan Porang-Sagu sebagai Eksipien atau bahan tambahan dalam pembuatan implant dan penanaman pada jaringan mencit bersifat kompatibel dan dapat diterima dengan baik tanpa menyebabkan toksisitas pada jaringan hidup atau sistem metabolisme. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dan sintesis polimer dilakukan dengan metode inversi fasa, dengan menggunakan 5 formula yang bervariasi. Setelah di sintesis diambil 3 formula yang paling bagus untuk dilakukan pengujian.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa polimer formula yang paling bagus untuk pembentukan implant yaitu formula 1, 3 dan 5. Polimer ini dipilih berdasarkan warna, bentuk, homogen dan kelarutan. pengujian penanaman implant menggunakan polimer dengan variasi formula yang berbeda-beda masih tergolong kompatibel karena jumlah fibroblast yang terdapat pada jaringan mencit masih tergolong sedikit atau masih dibawah rata-rata sehingga tidak menyebabkan resiko terjadinya inflamasi dan toksisitas.

Kata kunci : *Polimer alam, Crosslinked, Drug Delivery System, Biocompatibilitas*

UJI BIODKOMPATIBILITAS IMPLANT HIDROGEL GLUKOMANAN PORANG - SAGU *CROSSLINKED* ASAM SITRAT PADA MENCIT JANTAN PUTIH (*Mus musculus* L.)

ABSTRACT

Glukomanan from Porang-Sagu is a combination of two polysaccharides often used together due to their similar properties and benefits, namely gel formation and ease of thickening. Glukomanan from Porang-Sagu is commonly combined as an excipient in pharmaceutical formulations. Excipients are additives other than active ingredients used in the manufacture, delivery, and stability of drugs. Excipients play a crucial role in ensuring that drugs can be safely and effectively produced and consumed.

Biocompatibility testing assesses the ability of a substance or material to interact with living tissue or the body's metabolic system without causing toxic effects, injury, or adverse immune reactions at a specific site. Biocompatibility testing is performed to evaluate properties before materials are used in medical applications such as implants and other healthcare devices. The objective of this research is to determine whether Glukomanan from Porang-Sagu, as an excipient or additive in implant manufacturing and tissue embedding in mice, is compatible and well-tolerated without causing tissue toxicity or adverse metabolic effects. This study employed experimental methods, with polymer synthesis conducted via phase inversion using five different formula variations. Following synthesis, the three best-performing formulas were selected for testing.

Results from this research indicate that the optimal polymer formulas for implant formation are formulas 1, 3, and 5. These polymers were chosen based on their color, shape, homogeneity, and solubility. Implant embedding testing using polymers with varying formula compositions showed compatibility as evidenced by the low number of fibroblasts present in the mouse tissues, which remained below average. This suggests minimal risk of inflammation and toxicity.

Kata kunci: *Natural Polymer, Crosslinked, Drug Delivery System, Biocompatibility.*

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Hipotesis.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tepung Porang	6
2.2 Glukomanan Porang.....	8
2.3 Tanaman Sagu	9
2.4 Asam Sitrat.....	12
2.5 Natrium Dihidrogen Phosphate (NaH_2PO_4).....	13
2.6 Gliserol.....	14
2.7 Hidrogel.....	15
2.8 Implant	16

2.9	<i>Crosslinked</i> (Crosslinking).....	17
2.10	Mencit	19
2.11	Biokompatibilitas	21
BAB III	METODE PENELITIAN	22
3.1	Metode Penelitian.....	22
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian	22
3.3	Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.3.1	Alat	23
3.3.2	Bahan-bahan.....	23
3.4	Prosedur Kerja.....	23
3.4.1	Sintesis polimer porang-sagu <i>Crosslinked</i> asam sitrat	23
3.4.2	Uji Biokompatibilitas matrik <i>Crosslinked</i> polimer	24
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1	Hasil Sintesis Polimer Glukomanan Porang-Sagu <i>Crosslinked</i> Asam Sitrat.....	26
4.2	Hasil Uji Biokompatibilitas Matrix <i>Crosslinked</i> Polimer.....	27
BAB V	KESIMPULAN	33
5.1	Kesimpulan	33
5.2	Saran.....	33
DAFTAR PUSTAKA		34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Kimia Tepung Porang Dalam 100 g.....	8
Tabel 2.2 Komposisi Kimia Sagu Dalam 100 g	11
Tabel 3.1 Formula Pembuatan <i>Crosslinked</i> pada Porang-Sagu	24
Tabel 4.1 Hasil Sintesis Polimer Glukomanan Porang-Sagu <i>Crosslinked</i> Asam Sitrat	26
Tabel 4.2 Indikator Kuantitas dan Kualitas Kapsul untuk Menilai Reaksi Jaringan pada Implant Jaringan Lunak.....	27
Tabel 4.3 Hasil Gambar Jaringan dibawah Mikroskop	28

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tepung Porang.....	6
Gambar 2.2 Tanaman Porang.....	7
Gambar 2.3 Struktur Glukomanan Porang.....	9
Gambar 2.4 Tanaman Sagu	11
Gambar 2.5 Tepung Sagu	12
Gambar 2.6 Struktur Kimia Asam Sitrat	13
Gambar 2.7 Struktur Kimia NaH_2PO_4	14
Gambar 2.8 Struktur Triagliserida (triester).....	15
Gambar 2.9 Struktur Gliserol	15
Gambar 2.10 Mencit.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Penelitian Prosedur Kerja	37
Lampiran 2. Bahan Untuk Sintesis Polimer Glukomanan Porang-Sagu <i>Crosslinked</i> Asam Sitrat.....	39
Lampiran 3. Gambar Proses Sintesis Polimer Glukomanan Porang-Sagu <i>Crosslinked</i> Asam Sitrat.....	40
Lampiran 4. Gambar Formula yang di Keringkan di Lemari Pengering.....	45
Lampiran 5. Gambar Proses Pembentukan Implant dan Penanaman Implant dengan Polimer Formula 1 Pada Hewan Uji	46
Lampiran 6. Gambar Proses Penyembuhan Hewan Uji Setelah Penanaman Implant Polimer Formula 1	48
Lampiran 7. Gambar Proses Pembentukan Implant dan Penanaman Implant Dengan Polimer Formula 3 Pada Hewan Uji.....	50
Lampiran 8. Gambar Proses Penyembuhan Hewan Uji Setelah Penanaman Implant Polimer Formula 3	52
Lampiran 9. Gambar Proses Pembentukan Implant dan Penanaman Implant Dengan Polimer Formula 5 Pada Hewan Uji.....	54
Lampiran 10. Gambar Proses Penyembuhan Hewan Uji Setelah Penanaman Implant Polimer Formula 5	56
Lampiran 12. Gambar Proses Pengambilan Jaringan pada Hewan Uji yang Menggunakan Polimer Formula 1	58
Lampiran 13. Gambar Proses Pengambilan Jaringan pada Hewan Uji yang Menggunakan Polimer Formula 3.....	59
Lampiran 14. Gambar Proses Pengambilan Jaringan pada Hewan Uji yang Menggunakan Polimer Formula 5.....	60
Lampiran 15. Pengajuan Permohonan <i>Ethical Clearance</i> di Universitas Prima Indonesia.....	61
Lampiran 16. <i>Certificate of Analysis</i> Asam Sitrat	62
Lampiran 17. <i>Certificate of Analysis</i> NaH ₂ PO ₄	63
Lampiran 18. Hasil Determinasi Hewan.....	64