

KARYA TULIS ILMIAH

**OPTIMASI FORMULASI DAN KARAKTERISASI MEMBRAN
HIDROGEL BERPORI BERBASIS KOMBINASI CHITOSAN DAN
GELATIN DENGAN METODE *GAS FOAMING* SEBAGAI PERANCAH
DALAM PENGEMBANGAN REKAYASA JARINGAN LUNAK**

Disusun untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Derajat Sarjana Farmasi
Pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh :

DINI HAYATUR RODIYAH

20120350090

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dini Hayatur Rodiyah
NIM : 20120350090
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Karya Tulis Ilmiah yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan tercantumkan dalam Daftar Pustaka dibagian akhir Karya Tulis Ilmiah ini.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Yogyakarta, Juni 2016
Yang membuat pernyataan

Dini Hayatur Rodiyah
20120350090

MOTTO

Ridho Allah tergantung pada ridho kedua orang tua dan murka Allah tergantung pada murka orang tua

*Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang maha mulia. Yang mengajarkan manusia dengan pena, Dia mengajarkan apa yang tidak diketahuinya
(Q.S Al-'Alaq 1-5)*

*Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya
(Q.S Al-Baqarah: 286)*

Harta yang tak pernah habis adalah ilmu pengetahuan dan ilmu yang tak pernah ternilai adalah pendidikan

Hidup adalah perjuangan yang harus dimenangkan, rintangan yang harus dihadapi dan anugerah yang harus disyukuri (Merry Riana)

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan untuk:

Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya yang telah memberikan kehidupan, kesehatan, kekuatan, harapan dan memberikan segala yang terbaik untuk ku menurut-Nya.

Ayah terhebat Dihan di dan Ibu terbaik Yusnaini, terima kasih atas segala pengorbanan yang telah diberikan, terima kasih untuk selalu mendo'akan dan memberikan yang terbaik, terima kasih untuk motivasi dan semangat yang tak pernah berhenti, terima kasih untuk semua nasehat yang membimbing menjadi lebih baik, terima kasih untuk kasih sayang, cinta dan perhatian yang tulus diberikan sampai sekarang, terima kasih sudah menjadi orang tua yang membanggakan, terima kasih untuk segalanya.

Adik-adik tersayang Dina Nabila Khairiyah, Hani Mutia Mahirah dan Hafidz Nurrahman yang memberikan kebahagiaan dengan canda tawa kalian, memberikan semangat untuk sukses bersama dan membanggakan ayah dan ibu serta memberikan kerinduan untuk segera kembali berkumpul bersama di rumah.

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur senantiasa terhaturkan padaMu Tuhanku semesta alam, Tuhan penguasa hati, Sang pengenggam langit dan bumi. Dzat yang menganugerahkan kedamaian bagi jiwa-jiwa yang senantiasa merindu akan rahmat rahimNya. Lantunan sholawat beriring salam senantiasa terlimpah kepada Nabi Muhammad SAW atas teladan-teladan yang membimbing kehidupan.

Berkat pertolonganNya akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan KTI dengan judul “OPTIMASI FORMULASI DAN KARAKTERISASI MEMBRAN HIDROGEL BERPORI BERBASIS KOMBINASI CHITOSAN DAN GELATIN DENGAN METODE *GAS FOAMING* SEBAGAI PERANCAH DALAM PENGEMBANGAN REKAYASA JARINGAN LUNAK”.

Penulis menyadari bahwa Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari sempurna. Masih banyak kekurangan baik dalam segi isi maupun teknik penulisannya, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun. Dalam kesempatan ini penulis ingin berterima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. dr. Ardi Pramono Sp.An.,M.Kes selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
2. Lembaga Penelitian Publikasi dan Pengabdian Masyarakat Universitas Muhammadiyah Yogyakarta atas dana hibah penelitian kemitraan yang diberikan untuk mendanai penelitian ini.
3. Ibu Sabtanti Harimurti, S.Si.,M.Sc.,Ph.D., Apt selaku kepala program studi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta sekaligus dosen penguji yang telah bersedia memberikan saran dan bimbingan.
4. Ibu Ingenida hadning, M.Sc., Apt dan Ibu Dian Purwita Sari, M.Biotech.,Apt selaku dosen pembimbing yang senantiasa membimbing dengan penuh ketekunan, kesabaran dan ketulusan sehingga karya tulis ini dapat terselesaikan.

5. Bapak Puguh Novi Arsito, M.Sc.,Apt selaku dosen penguji yang telah bersedia memberikan saran dan bimbingan.
6. Drs. Sunarta atas kesediaan dan kesabarannya dalam membimbing.
7. Yayan Suptrianty Triputra, Putri Normasari, Iis Lestari, Rustina, Evita Menur Fauzia, Andri Wiranata, teman seperjuangan dan teman yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.
8. Satriaji Amurwa Wijaya, Amd dan Zelmi Dwi Novita, Amd atas kesabaran dan kesiapannya membantu dalam penelitian di Laboratorium Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Ayah Dihandi, Ibu Yusnaini, Hafidz Nurrahman, Hani Mutia Mahirah, Dina Nabila Khairiah dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan semangat.
10. Seluruh teman-teman Farmasi angkatan 2012 dan semua pihak yang telah membantu dalam karya tulis ini, yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu namanya.

Yogyakarta, Juni 2016

Penulis,

Dini Hayatur Rodiyah

20120350090

DAFTAR ISI

	Halaman
KARYA TULIS ILMIAH.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Keaslian Penelitian.....	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Teknologi Rekayasa Jaringan	7
1. Definisi	7
2. Sistem Perancah (<i>Scaffold</i>)	8
3. Hidrogel.....	9
4. <i>Gas Foaming</i>	10
B. Bahan Pembentuk Hidrogel	11
1. Chitosan	11
2. Gelatin	12
C. Karakterisasi Membran Hidrogel.....	13
1. Kekuatan Tarik (<i>Tensile Strenght</i>).....	13
2. Analisis Porsen <i>Age Swelling</i>	14
3. Analisis <i>Weight Loss</i>	14
4. <i>Scanning Electron Microscope</i>	15
D. Landasan Teori.....	15
E. Hipotesis.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
A. Desain Penelitian.....	19
B. Tempat dan Waktu	19
1. Tempat.....	19
2. Waktu	19
C. Identifikasi Variabel Penelitian dan Definisi Operasional.....	20

1. Variabel Penelitian	20
2. Definisi Operasional.....	21
D. Instrumen Penelitian.....	22
1. Alat Penelitian.....	22
2. Bahan Penelitian.....	22
E. Cara Kerja	23
1. Formulasi Membran Hidrogel Menggunakan Metode <i>Gas Foaming</i>	23
2. Analisis Karakteristik Fisik-Mekanik Membran Hidrogel	24
F. Analisis Data	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Formulasi Membran Hidrogel	27
B. Uji Karakteristik Fisik-Mekanik Membran Hidrogel	32
1. Kekuatan Tarik (<i>Tensile Strenght</i>).....	33
2. <i>Persen Age Swelling</i>	36
3. <i>Weight Loss</i>	39
4. SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>)	41
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
A. KESIMPULAN	44
B. SARAN.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	50

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan Formula Membran Hidrogel	23
Tabel 2. Hasil Organoleptik Membran Hidrogel	32
Tabel 3. Data Perhitungan Konstanta Elastisitas (k) Membran Hidrogel	33
Tabel 4. Data Perhitungan UTS Membran Hidrogel	34
Tabel 5. Perbandingan Standar Sifat Mekanik Kulit Beberapa Literatur	35
Tabel 6. Hasil Perhitungan Persen <i>Age Swelling</i>	37
Tabel 7. <i>Weight Loss</i> pada t=15 menit	39
Tabel 8. <i>Weight Loss</i> pada t=30 menit	39
Tabel 9. Perhitungan Konstanta Elastisitas (k) pada Membran Hidrogel	53
Tabel 10. Data Hasil Perhitungan Konstanta Elastisitas (k)	53
Tabel 11. Data Hasil Pengukuran Gaya Putus (F) Membran Hidrogel	54
Tabel 12. Analisis <i>Mean Square</i> konstanta elastisitas	55
Tabel 13. Analisis <i>Tukey Homogeneous Subsets</i> konstanta elastisitas	56
Tabel 14. Data Perhitungan % <i>Age Swelling</i>	57
Tabel 15. Data Perhitungan <i>Weight Loss</i> pada t=15 menit	58
Tabel 16. Data perhitungan <i>Weight Loss</i> pada t=30 menit	58
Tabel 17. Hasil Uji Normalitas Persen <i>Age Swelling</i>	59

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Komponen Rekayasa Jaringan.....	8
Gambar 2. Struktur Hidrogel Secara Kimia dan Fisik.....	10
Gambar 3. Rumus Struktur Chitosan.....	12
Gambar 4. Struktur Molekul Gelatin.....	13
Gambar 5. Ilustrasi Ikatan <i>Crosslink</i> Chitosan-Gelatin.....	28
Gambar 6. Reaksi Asam Basa	29
Gambar 7. Hasil Membran Hidrogel	31
Gambar 8. Skema SEM	41
Gambar 9. Foto SEM Membran Hidrogel.....	42
Gambar 10. Dokumentasi Preparasi Sampel	51
Gambar 11. Hasil Uji SEM	66

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Dokumentasi Preparasi Membran Hidrogel.....	51
Lampiran 2. Hasil Analisa Pengukuran Tingkat Elastisitas (k) dan Gaya Putus (F) Membran Hidrogel.....	52
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Konstanta Elastisitas (k) pada Membran Hidrogel	53
Lampiran 4. Hasil Perhitungan <i>Ultimate Tensile Strenght</i> (UTS) pada Membran Hidrogel	53
Lampiran 5. Uji Normalitas Konstanta Elastisitas Membran Hidrogel..	55
Lampiran 6. Uji Statistik Konstanta Elastisitas (k) Membran Hidrogel.	55
Lampiran 7. Analisis <i>Tukey</i> konstanta Elastisitas (k) Membran Hidrogel.....	56
Lampiran 8. Data Hasil Perhitungan % <i>Age Swelling</i> dan <i>Weight Loss</i> .	57
Lampiran 9. Hasil Uji Normalitas Persen <i>Age Swelling</i>	59
Lampiran 10. Uji Statistik Persen <i>Age Swelling</i> Menggunakan <i>Kruskal Wallis Test</i>	59
Lampiran 11. <i>Rank</i> Hasil Analisis <i>Mann-Whitney</i> Persen <i>Age Swelling</i> antara formula 1 dan 2.....	60
Lampiran 12. <i>Rank</i> Hasil Analisis <i>Mann-Whitney</i> Persen <i>Age Swelling</i> antara formula 1 dan 3.....	61
Lampiran 13. <i>Rank</i> Hasil Analisis <i>Mann-Whitney</i> Persen <i>Age Swelling</i> antara formula 2 dan 3.....	61
Lampiran 14. Uji Normalitas <i>Weight Loss</i> pada t=15 menit	62
Lampiran 15. Uji Normalitas <i>Weight Loss</i> pada t=30 menit	63
Lampiran 16. Uji Statistik <i>Weight Loss</i> pada t=15 menit.....	63
Lampiran 17. Uji Statistik <i>Weight Loss</i> pada t=30 menit.....	64
Lampiran 18. Analisis <i>Tukey Weight Loss</i> pada t=15 menit	64
Lampiran 19. Analisis <i>Tukey Weight Loss</i> pada t=30 menit	65
Lampiran 20. Hasil Uji SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>).....	66

DAFTAR SINGKATAN

%	Persen
°C	Derajat Celcius
3D	Tiga Dimensi
µm	Mikrometer
A	Luas Penampang
Avr	Average/Rata-rata
CO ₂	Karbon dioksida
CV	<i>Coefficient of Variation</i>
F	Gaya putus
g/mm	gram/millimeter
k	Konstanta Elastisitas
Kg	Kilogram
m	Meter
mg	Milligram
ml	Mililiter
mm	Milimeter
MPa	Mega Pascal
N/m	Newton/meter
NaCl	Natrium Klorida
NaHCO ₃	Natrium Bikarbonat
P	Probabilitas
S %	Persen <i>Age Swelling</i>
SD	Standar Deviasi
SEM	<i>Scanning Electron Microscope</i>
UTS	<i>Ultimate Tensile Strenght</i>
Wd	Berat kering sebelum sampel direndam
Wd, t=0	Berat kering saat t=0
Wd, t=n	Berat kering membran hidrogel yang terdegradasi saat t=n
Ws	Berat basah setelah sampel direndam