

SKRIPSI

PENGARUH KONSENTRASI KITOSAN DAN TEPUNG PORANG TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN MEKANIS SEDIAAN *FILM* SEBAGAI *WOUND DRESSING*



NAFITA SUCI NUR ARIFIANA

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA
DEPARTEMEN ILMU KEFARMASIAN
SURABAYA**

2022

Lembar Pengesahan

**PENGARUH KONSENTRASI KITOSAN DAN
TEPUNG PORANG TERHADAP KARAKTERISTIK
FISIK DAN MEKANIS SEDIAAN *FILM* SEBAGAI
*WOUND DRESSING***

SKRIPSI

**Dibuat untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi pada
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga**

2022

Oleh:

Nafita Suci Nur Arifiana

NIM: 051811133203

**Skripsi ini telah disetujui
pada tanggal 30 Juli 2022 oleh:**

Pembimbing Utama

Prof. Dr. Retno Sari, Dra., M.Sc., Apt
NIP. 196308101989032001

Pembimbing Serta

Prof. Dra. Esti Hendradi, M.Si., Ph.D., Apt
NIP. 195711141987032001

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nafita Suci Nur Arifiana

NIM : 051811133203

adalah mahasiswa Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah Tugas Akhir/Skripsi yang saya tulis dengan judul:

Pengaruh Konsentrasi Kitosan dan Tepung Porang terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanis Sediaan *Film* sebagai *Wound Dressing*

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 30 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Nafita Suci Nur Arifiana

NIM 051811133203

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nafita Suci Nur Arifiana

NIM : 051811133203

menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak Skripsi yang saya tulis dengan judul:

Pengaruh Konsentrasi Kitosan dan Tepung Porang terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanis Sediaan *Film* sebagai *Wound Dressing*

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan Universitas Airlangga untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 30 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Nafita Suci Nur Arifiana

NIM 051811133203

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat yang melimpah dan kesehatan, sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir atau skripsi ini dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Kitosan dan Tepung Porang terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanis Sediaan *Film* sebagai *Wound Dressing*” dengan sebaik-baiknya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih setulus-tulusnya kepada:

1. Ibu Prof. Dr. apt. Retno Sari, M.Sc. selaku pembimbing utama dan Ibu Prof. apt. Esti Hendradi, M.Si., Ph.D selaku pembimbing serta yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk selalu memberikan ilmu, masukan, dan motivasi sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Bapak Prof. Dr. Moh. Nasih, SE., MT., AK., CMA selaku Rektor Universitas Airlangga dan Bapak Prof. Dr. apt. Junaidi Khotib, S.Si., M.Kes., Ph.D selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas untuk menuntut ilmu dan dalam penyelesaian penelitian ini.
3. Ibu Prof. Dr. Dra. apt. Tristiana Erawati Munandar, M.Si., Bapak Dr. apt. Muh. Agus Syamsur Rijal, S.Si., M.Si., dan Ibu Dr. apt. Noorma Rosita, M.Si. selaku penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan saran dan masukan yang membangun bagi penulis dalam penulisan skripsi ini.

4. Ibu Prof. Dr. Dra. apt. Aty Widyawaruyanti, M.Si. selaku dosen wali yang telah mendampingi, memberikan nasehat, dan motivasi selama penulis menjalani studi di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.
5. Segenap staf laboran di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga; Bu Nawang, Bu Arie, Pak Dwi Laksono, Pak Kusoiri, dan Pak Kustiawan yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
6. Kedua orang tua penulis Alm. Nor Joko Suseno dan Fitri Hidayati yang tidak pernah berhenti mencurahkan kasih sayang, doa, dan dukungan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Adik-adik penulis; Afifah Rizka Ramadhani, Minori, Namiko, Kai, dan Chai yang selalu menghibur dan membuat penulis merasa bersemangat untuk menyelesaikan skripsi ini. Keluarga besar Trah Bani Arifin yang selalu memberikan kasih sayang, perhatian, dan dukungan, dan kepada penulis.
7. Rekan perjuangan skripsi Nabila dan Putri yang selalu mendengarkan keluh kesah dan telah banyak membantu penulis selama mengerjakan skripsi ini.
8. Kepada Mbak Novi dan teman-teman KBK farmasetika yang telah banyak membantu dan membagi ilmu kepada penulis selama mengerjakan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga; Melissa, Kyrana, Aliyah, Adinda, Namira, Jay, Nia Pradnya, Nadhira, Ludwina, Rio, dan Dicky yang selalu bersama sejak awal perkuliahan untuk saling memberi dukungan dan hiburan hingga sekarang penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

10. Sahabat-sahabat penulis di Surakarta; Istikmal Ady Siregar, Matahari, Atthariq, Hafidz, Syahla, Syahrani, Salsabila, Dirkza, dan Anne yang selalu memberikan dukungan selama berjuang bersama di jalan masing-masing dan tetap selalu meluangkan waktu untuk berjumpa di rumah kami, Surakarta.
11. Teman-teman selama perkuliahan di Universitas Airlangga; segenap anggota kelas C dan Angkatan 2018 Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah berbagi kisah dan kenangan selama perkuliahan, serta anggota UKM Airlangga *Photography Society* (APS) yang telah menemani berbagi kenangan dan pengalaman baru untuk melepas penat setelah perkuliahan.
12. Serta semua pihak yang telah mendukung dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terima kasih atas bantuan yang diberikan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima dengan senang hati semua kritik dan saran untuk menyempurnakan penelitian ini. Harapan penulis, semoga di masa mendatang penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembang ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.

Surabaya, Juli 2022

Penulis,

Nafita Suci Nur Arifiana

RINGKASAN

**Pengaruh Konsentrasi Kitosan dan Tepung Porang
terhadap Karakteristik Fisik dan Mekanis
Sediaan *Film* sebagai *Wound Dressing***

Nafita Suci Nur Arifiana

Film adalah salah satu *wound dressing* modern berupa lembaran tipis transparan yang dapat memberikan kelembapan di sekitar luka, mempercepat proses penyembuhan pada luka yang dangkal, serta berperan sebagai barier pertahanan terhadap penetrasi bakteri ke dalam luka. *Film* terbuat dari campuran bahan yang dapat mengandung bahan aktif, plastisizer, polimer, dan pelarut. Polimer berpengaruh besar dalam formulasi *film*, sehingga penting untuk polimer agar mampu membentuk *film* yang fleksibel atau lentur, tipis, transparan, dan kuat. Plastisizer dikombinasikan dengan polimer untuk memperbaiki masalah yang sering muncul pada pengembangan formulasi *film*, yaitu *film* yang kurang melekat pada kulit, serta *film* yang rapuh dan mudah robek. Salah satu bahan pembuatan *film wound dressing* adalah kitosan yang diketahui memiliki kemampuan *film-forming* yang baik serta dapat memperbaiki sifat mekanis dari sediaan *film* dengan meningkatkan stabilitas dan kekuatan mekanis *film* karena adanya keberadaan gugus reaktif fungsional seperti gugus hidroksil dan amino. Namun, penggunaan kitosan sebagai polimer tunggal diketahui menghasilkan *film* yang bersifat rapuh, sehingga membutuhkan plastisizer atau kombinasi dengan polimer lain untuk mengurangi kerapuhan dan meningkatkan fleksibilitas *film*. Tepung porang diketahui mengandung glukomanan, yaitu biopolimer yang memiliki banyak gugus hidroksil dan karbonil pada rantai molekulnya. Glukomanan memiliki sifat afinitas tinggi terhadap air sehingga mampu menghasilkan sediaan dengan sifat elastisitas yang tinggi serta mampu mengabsorpsi eksudat dari luka dengan baik. Kombinasi glukomanan dengan polimer lain seperti kitosan dan alginat diketahui dapat meningkatkan sifat mekanis sediaan *film*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi kitosan (1,0%; 1,5%; 2,0%) dan pengaruh konsentrasi tepung porang (0,15%; 0,30%), serta menentukan interaksi antara konsentrasi kitosan dan tepung porang terhadap karakteristik fisik dan mekanis sediaan *film* berbahan kombinasi kitosan dan tepung porang. Karakteristik fisik dan mekanis yang diamati pada *film* kitosan-tepung porang meliputi organoleptis, ketebalan, daya lipat, perubahan pH, kandungan lengas, kemampuan mengembang, dan kekuatan tarik.

Pada penelitian ini, preparasi sediaan *film* dilakukan dengan metode *solvent casting* dengan waktu pengeringan selama 5 jam. Sediaan *film* kitosan-tepung porang dibuat dalam 6 formula dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan konsentrasi tepung porang, yaitu F₁ (1%; 0,15%), F₂ (1,5%; 0,15%), F₃ (2%; 0,15%), F₄ (1%; 0,3%), F₅ (1,5%; 0,3%), F₆ (2%; 0,3%). Hasil pemeriksaan organoleptis menunjukkan bahwa keenam formula menghasilkan sediaan *film* yang jernih dan bertekstur halus. Pemeriksaan ketebalan menunjukkan peningkatan ketebalan *film* dengan adanya peningkatan konsentrasi kitosan dan konsentrasi tepung porang. Ketebalan *film* kitosan-tepung porang 116 – 190 μ m. Pemeriksaan daya lipat menunjukkan semua formula menghasilkan *film* dengan daya lipat yang baik yaitu >300 pelipatan. Dari hasil pemeriksaan pH menunjukkan sediaan *film* dapat menurunkan pH air sebesar 0,270 – 0,431, sesuai dengan spesifikasi sediaan topikal yang perlu dibuat dalam suasana asam supaya dapat mempertahankan keseimbangan pH kulit. Hasil pemeriksaan kandungan lengas menunjukkan *film* mengandung lengas sebesar 8,47% - 10,21%, diketahui peningkatan konsentrasi kitosan menurunkan kandungan lengas sediaan *film* kitosan-tepung porang akibat karakteristik hidrofobik dari kitosan yang memperlemah ikatan dengan air, sedangkan peningkatan konsentrasi tepung porang meningkatkan kandungan lengas sediaan *film* kitosan-tepung porang akibat karakteristik hidrofilik tepung porang yang dapat menahan molekul-molekul air pada sistem *film*. Hasil pemeriksaan kemampuan mengembang sediaan *film* kitosan-tepung porang pada 20 menit adalah 348,32% – 430,79%, tingginya kemampuan mengembang sediaan *film* berkaitan dengan sifat afinitas glukomanan yang tinggi terhadap air, sehingga menghasilkan *film* dengan gaya tarik-menarik antara *film* dengan air yang tinggi. Hasil pemeriksaan *tensile strength* sediaan *film* kitosan-tepung porang adalah 0,298 – 0,923 MPa, elongasi sebesar 20,20% – 46,03%, dan Modulus Young sebesar 1,046 – 2,298 MPa yang menunjukkan kombinasi kitosan dengan tepung porang dapat meningkatkan karakteristik mekanis dari sediaan *film* kitosan-tepung porang yang disebabkan oleh adanya ikatan hidrogen antara kitosan dengan glukomanan.

Uji analisis statistik menggunakan ANOVA rancangan faktorial ($\alpha=0,05$) menunjukkan perbedaan konsentrasi kitosan dan perbedaan konsentrasi tepung porang memberikan perbedaan terhadap bobot, ketebalan, perubahan pH, kandungan lengas, kemampuan mengembang, kekuatan tarik, elongasi, dan modulus young ($p\ 0,000 < 0,05$). Sedangkan interaksi antara kitosan dengan tepung porang memberikan perbedaan terhadap bobot, ketebalan, perubahan pH, kekuatan tarik, elongasi, dan modulus young ($p\ 0,000 < 0,05$), dan kemampuan mengembang ($p\ 0,004 < 0,05$).

Uji analisis dilanjutkan dengan uji analisis *posthoc* Tukey HSD terhadap perbedaan konsentrasi kitosan. Diketahui bahwa perbedaan konsentrasi kitosan (1%, 1,5%, 2%) berbeda bermakna atau berpengaruh secara signifikan terhadap bobot, perubahan pH, dan kekuatan tarik sediaan *film* kitosan-tepung porang ($p < 0,000 < 0,05$). Sedangkan konsentrasi kitosan 1% berbeda bermakna dengan konsentrasi kitosan 1,5% dan 2%, namun konsentrasi kitosan 1,5% tidak berbeda bermakna dengan konsentrasi kitosan 2% terhadap ketebalan, kandungan lengas, dan kemampuan mengembang sediaan *film* ($p > 0,05$).

Berdasarkan karakteristik diatas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait uji aktivitas dan uji stabilitas untuk memahami pengaruh konsentrasi kitosan dan konsentrasi tepung porang terhadap aktivitas sediaan *film* kitosan-tepung porang.

ABSTRACT

The Effect of Chitosan and Porang Tubers Flour Concentration on Physical and Mechanical Characteristics of *Film* as a Wound Dressing

Nafita Suci Nur Arifiana

Film dressing is one of the modern wound dressing products which is flexible, transparent, and adhesive. Film dressings promote wound healing by allowing moisture evaporation, providing a barrier to external contamination, having sufficient capacity to absorb exudates, and maintaining wound hydration to keep a moist environment. A combination of chitosan and porang tubers flour which has a glucomannan group improves the physical and mechanical characteristics of the film by increasing its mechanical strength, flexibility, elasticity, and moisture holding capability. The objective of this study was to determine the effect of chitosan concentration (1.0%; 1.5%; 2.0%), the effect of porang tubers flour concentration (0.15%; 0.30%), and to determine the interaction between the concentration of chitosan and porang flour on the physical and mechanical characteristics of the film as a wound dressing. The physical and mechanical characteristics of the film observed in this study included organoleptic, thickness, folding power, changes in pH, moisture content, swelling index, and tensile strength. The combination of chitosan and porang tubers with the difference in concentrations of chitosan and the difference in concentrations of porang flour affects the weight, thickness, pH changes, moisture content, swelling index, and tensile strength of the chitosan-porang tubers flour film.

Keywords: Chitosan, Porang Tubers Flour, Glucomannan, Film, Wound Dressing

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan	ii
KATA PENGANTAR	v
RINGKASAN	viii
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR SINGKATAN	xxi
DAFTAR LAMPIRAN	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 <i>Wound dressing</i>	6
2.1.1 Definisi <i>Wound dressing</i>	6
2.1.2 Jenis <i>Wound dressing</i>	6
2.1.3 Karakteristik <i>Wound dressing</i>	8
2.1.4 Luka	9
2.1.5 <i>Wound healing</i>	9
2.2 Sediaan <i>Film</i>	10

2.2.1	Definisi <i>Film</i> Sebagai <i>Wound dressing</i>	10
2.2.2	Formula <i>Film</i>	11
2.2.3	Preparasi <i>Film</i>	15
2.2.4	Karakteristik <i>Film</i>	18
2.3	Kitosan.....	23
2.3.1	Sumber Kitosan	23
2.3.2	Karakteristik Kitosan.....	24
2.3.3	Aplikasi Kitosan Sebagai <i>Film-Forming</i>	27
2.3.4	Kitosan Sebagai <i>Wound Healing</i>	27
2.4	Tepung Porang.....	28
2.4.1	Tepung Porang	28
2.4.2	Kandungan Glukomanan pada Tepung Porang	29
2.4.3	Karakteristik Glukomanan	30
2.4.4	Glukomanan Sebagai <i>Film-Forming</i>	31
2.4.5	Glukomanan Sebagai <i>Wound dressing</i>	31
2.5	Propilen Glikol	32
BAB III	KERANGKA KONSEP	34
3.1	Uraian Kerangka Konseptual	34
3.2	Skema Kerangka Konseptual	36
3.3	Hipotesis	37
BAB IV	METODE PENELITIAN	38
4.1	Bahan Penelitian	38
4.1.1	Bahan Kimia.....	38
4.1.2	Alat Penelitian	38

4.2	Metode Penelitian	38
4.2.1	Variabel Penelitian	38
4.2.2	Definisi Operasional.....	39
4.2.3	Rancangan Penelitian	40
4.3	Pemeriksaan Kualitatif Bahan Penelitian	41
4.3.1	Identifikasi Kitosan	41
4.3.2	Identifikasi Tepung Porang	42
4.3.3	Identifikasi Propilen Glikol.....	42
4.4	Formula <i>Film</i>	43
4.5	Pembuatan <i>Film</i>	44
4.6	Evaluasi Karakteristik Fisik dan Mekanis Sediaan <i>Film</i>	47
4.6.1	Bobot Sediaan	47
4.6.2	Organoleptis	47
4.6.3	FTIR	47
4.6.4	Ketebalan.....	47
4.6.5	Daya lipat	48
4.6.6	Perubahan pH	48
4.6.7	Kandungan lengas	48
4.6.8	<i>Swelling behaviour</i> atau kemampuan mengembang.....	49
4.6.9	<i>Tensile strength</i> atau kekuatan tarik.....	49
4.7	Analisis Data.....	50
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
5.1	Identifikasi Bahan Baku	51
5.2	Optimasi Formula <i>Film</i> Kitosan-Tepung Porang.....	54

5.3	Evaluasi Karakteristik Fisik dan Mekanis Sediaan <i>Film</i>	58
5.2.1	Bobot Sediaan <i>Film</i>	58
5.2.2	Pemeriksaan Organoleptis.....	60
5.2.3	FT-IR.....	62
5.2.4	Ketebalan <i>Film</i>	63
5.2.5	Daya Lipat	65
5.2.6	Uji Perubahan pH	65
5.2.7	Uji Kandungan Lengas (<i>Moisture Content</i>).....	67
5.2.8	Uji Kemampuan Mengembang (<i>Swelling Index</i>).....	70
5.2.9	Uji Kekuatan Tarik (<i>Tensile strength</i>)	73
BAB VI_KESIMPULAN DAN SARAN		81
6.1	Kesimpulan.....	81
6.2	Saran	81
DAFTAR PUSTAKA		82
Lampiran		89

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel II. 1 Polimer dan sifatnya dalam formulasi sediaan	13
Tabel II. 2 Plastisizer pada formulasi <i>film</i> berbasis polisakarida	14
Tabel IV. 1 Rancangan Formula sediaan <i>film</i> kitosan-tepung porang	40
Tabel IV. 2 Perbedaan konsentrasi kitosan dan perbedaan konsentrasi tepung porang pada formula sediaan film kitosan-tepung porang	33
Tabel IV. 3 Formula sediaan <i>film</i> kitosan-tepung porang	34
Tabel IV. 4 Skor penilaian uji organoleptis sediaan <i>film</i> kitosan-tepung porang	36
Tabel V. 1 Hasil Identifikasi Kitosan	Error! Bookmark not defined.
Tabel V. 2 Hasil Identifikasi Tepung Porang	53
Tabel V. 3 Hasil Identifikasi Propilen Glikol	53
Tabel V. 4 Hasil optimasi formula film kitosan-tepung porang	55
Tabel V. 5 Tabel uji statistik sampel T berpasangan bobot sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	58
Tabel V. 6 Tabel uji statistik rancangan faktorial bobot sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	59
Tabel V. 7 Hasil uji posthoc Tukey HSD perubahan pH sediaan film kitosan-tepung porang dengan adanya perbedaan konsentrasi kitosan	60
Tabel V. 8 Hasil pemeriksaan organoleptis sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	60

Tabel V. 9 Hasil uji statistik rancangan faktorial ketebalan sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	64
Tabel V. 10 Hasil uji posthoc Tukey HSD ketebalan sediaan film kitosan-tepung porang dengan adanya perbedaan konsentrasi kitosan	64
Tabel V. 11 Tabel uji statistik rancangan faktorial perubahan pH sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	66
Tabel V. 12 Hasil uji posthoc Tukey HSD perubahan pH sediaan film kitosan-tepung porang dengan adanya perbedaan konsentrasi kitosan	67
Tabel V. 13 Tabel uji statistik rancangan faktorial kandungan lengas sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	68
Tabel V. 14 Hasil uji posthoc Tukey HSD kandungan lengas sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan	69
Tabel V. 15 Tabel uji statistik rancangan faktorial kemampuan mengembang pada menit ke-20 sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang.	71
Tabel V. 16 Hasil uji posthoc Tukey HSD kemampuan mengembang pada menit ke-20 sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan	72
Tabel V. 17 Tabel uji statistik rancangan faktorial kekuatan tarik sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	74

Tabel V. 18 Hasil uji posthoc Tukey HSD kekuatan sediaan film kitosan- tepung porang dengan adanya perbedaan konsentrasi kitosan	75
Tabel V. 19 Tabel uji statistik rancangan faktorial elongasi (%) sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	76
Tabel V. 20 Hasil uji posthoc Tukey HSD elongasi (%) sediaan film kitosan-tepung porang dengan adanya perbedaan konsentrasi kitosan	77
Tabel V. 21 Tabel uji statistik rancangan faktorial Modulus Young sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	78
Tabel V. 22 Hasil uji posthoc Tukey HSD Modulus Young sediaan film kitosan-tepung porang dengan adanya perbedaan konsentrasi kitosan	78
Tabel V. 23 Hasil evaluasi karakteristik fisik dan mekanis sediaan film kitosan-tepung porang	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2. 1 Perkembangan <i>wound dressing</i>	7
Gambar 2. 2 Karakteristik <i>wound dressing</i>	8
Gambar 2. 3 Proses penyembuhan luka pada kulit	9
Gambar 2. 4 Keuntungan sediaan <i>film</i> sebagai <i>wound dressing</i>	11
Gambar 2. 5 Metode solvent casting dan parameter kontrol kualitas	16
Gambar 2. 6 Alat untuk metode <i>hot melt extrusion</i>	16
Gambar 2. 7 Prosedur metode <i>hot melt extrusion</i>	17
Gambar 2. 8 Alat untuk metode <i>flexography printing technology</i>	17
Gambar 2. 9 Proses ekstraksi kitosan dari kitin	23
Gambar 2. 10 Proses deasetilasi kitin	24
Gambar 2. 11 Struktur kimia kitin (A) dan kitosan (B).	24
Gambar 2. 12 Struktur kimia kitosan	25
Gambar 2. 13 Umbi Porang	28
Gambar 2. 14 Struktur kimia glukomanan	29
Gambar 2. 15 Struktur kimia propilen glikol	32
Gambar 3. 1 Kerangka konseptual	36
Gambar 4. 1 Kerangka operasional penelitian	41
Gambar 4. 2 Skema kerja pembuatan <i>film</i> kitosan-tepung porang	46
Gambar 5. 1 Hasil penimbangan bobot sediaan film kitosan-tepung porang selama proses pengeringan dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	57
Gambar 5. 2 Histogram bobot sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	59
Gambar 5. 3 Hasil pemeriksaan organoleptis sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang	61

- Gambar 5. 4** Spektra inframerah film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang. 62
- Gambar 5. 5** Histogram ketebalan sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang yaitu 63
- Gambar 5. 6** Histogram perubahan pH sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang. 66
- Gambar 5. 7** Histogram kandungan lengas sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang. 68
- Gambar 5. 8** Histogram kemampuan mengembang sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang 70
- Gambar 5. 9** Histogram kemampuan mengembang pada menit ke-20 sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang 71
- Gambar 5. 10** Histogram kekuatan tarik sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang. 74
- Gambar 5. 11** Histogram elongasi (%) sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang. 76
- Gambar 5. 12** Histogram kekuatan tarik sediaan film kitosan-tepung porang dengan perbedaan konsentrasi kitosan dan tepung porang. 77

DAFTAR SINGKATAN

TGF- β	: <i>Transforming Growth Factors Beta</i>
CMC	: <i>Carboxymethyl Cellulose</i>
HPMC	: <i>Hydroxypropyl Methylcellulose</i>
HME	: <i>Hot Melt Extrusion</i>
SEM	: <i>Scanning Electron Microscope</i>
FTIR	: <i>Fourier Transform Infra-Red</i>
IR	: <i>Infra-Red</i>
cPs	: <i>centipoise</i>
MPa	: <i>Megapascal</i>
g	: gram
mg	: milli gram
μ m	: mikro meter
nm	: nano meter
rpm	: rotasi per menit
SPSS	: <i>Statistical Product and Service Solution</i>
ANOVA	: <i>Analysis of Variants</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Gambar alat evaluasi karakteristik fisik dan mekanis.....	89
Hasil Spektrum Inframerah Kitosan	92
Hasil spektrum inframerah tepung porang.....	92
Hasil spektrum inframerah sediaan <i>film</i> kitosan-tepung porang	93
Hasil penimbangan bobot sediaan <i>film</i> kitosan-tepung porang	97
Hasil Pemeriksaan Organoleptis <i>Film</i>	98
Hasil Evaluasi Ketebalan	100
Hasil Evaluasi Daya Lipat.....	101
Hasil Evaluasi Perubahan pH.....	103
Hasil Evaluasi Uji Kandungan Lengas	104
Hasil Evaluasi Uji Kemampuan Mengembang.....	105
Hasil Evaluasi Uji Kekuatan Tarik (<i>Tensile strength</i>).....	109
Hasil uji statistik bobot <i>film</i> kitosan-tepung porang	111
Hasil uji statistik ketebalan <i>film</i> kitosan-tepung porang.....	115
Hasil uji statistik uji perubahan pH <i>film</i> kitosan-tepung porang	117
Hasil uji statistik kandungan lengas <i>film</i> kitosan-tepung porang	119
Hasil uji statistik kemampuan mengembang <i>film</i> kitosan-tepung porang	121
Hasil uji statistik kekuatan tarik <i>film</i> kitosan-tepung porang	127