



DAFTAR ISI

HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
LAMPIRAN.....	xi
Intisari	xii
Abstract	xiii
I. PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang	1
2. Tujuan.....	3
3. Manfaat.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
1. Sedotan.....	4
2. <i>Biodegradable Straw</i>	5
3. Kitosan	7
4. Gelatin	9
5. Gliserol Sebagai <i>Plasticizer</i>	11
6. Formulasi <i>Biodegradable Straw</i>	12
6.1 Metode pembuatan <i>biodegradable straw</i>	13
6.2 Pengaruh konsentrasi bahan pada pembuatan <i>biodegradable straw</i>	17
7. Aplikasi <i>Biodegradable Straw</i>	18
III. METODE PENELITIAN	20
1. Alat dan Bahan Penelitian	20
1.1 Alat.....	20
1.2 Bahan	20
2. Tata Laksana Penelitian	20
2.1 Penentuan metode pencetakan <i>biodegradable straw</i>	21
2.2 Penentuan jumlah gulungan sedotan.....	23
2.3 Penentuan rasio konsentrasi <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-gliserol	23
3. Pengujian Karakteristik <i>Biodegradable Straw</i>	26
3.1 Uji viskositas.....	26
3.2 Uji densitas	27
3.3 Uji ketebalan film	27
3.4 Uji <i>swelling</i>	28
3.5 Uji kelarutan	28
3.6 Uji kadar air	29
3.7 Uji kenampakan	29
3.8 Uji stabilitas <i>biodegradable straw</i> terhadap suhu air	29



	3.9 Uji stabilitas <i>biodegradable straw</i> terhadap pH air	30
	4. Rancangan Penelitian dan Analisis Data.....	31
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
	1. Penentuan Metode Pencetakan <i>Biodegradable Straw</i>	32
	2. Penentuan Jumlah Gulungan <i>Biodegradable Straw</i>	40
	3. Penentuan Konsentrasi <i>Biodegradable Straw</i> Kitosan-Gelatin- Gliserol	42
	3.1 Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap viskositas larutan kitosan-gelatin-gliserol.....	42
	3.2 Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap densitas <i>biodegradable straw</i>	44
	3.3 Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap ketebalan <i>biodegradable straw</i>	45
	3.4 Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap <i>swelling biodegradable straw</i>	47
	3.5 Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap kelarutan <i>biodegradable straw</i>	49
	3.6 Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap kadar air <i>biodegradable straw</i>	51
	3.7 Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap kenampakan <i>biodegradable straw</i>	52
	4. Stabilitas <i>Biodegradable Straw</i> Kitosan-Gelatin-Gliserol	55
	4.1 Stabilitas <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-gliserol terhadap suhu air.....	55
	4.2 Stabilitas <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-gliserol terhadap pH air	61
	5. Pembahasan Umum.....	67
V.	KESIMPULAN DAN SARAN	76
	1. Kesimpulan.....	76
	2. Saran.....	76
	DAFTAR PUSTAKA	77
	LAMPIRAN.....	85



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Karakteristik <i>biodegradable straw</i> yang dibuat dari berbagai bahan alami.....	6
Tabel 2.2	Penelitian optimasi konsentrasi bahan pada pembuatan film	17
Tabel 3.1	Rancangan perlakuan optimasi konsentrasi <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisierol	24
Tabel 4.1	Hasil pencetakan injection molding menggunakan berbagai metode pengeringan.....	35
Tabel 4.2	Karakteristik <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisierol dengan satu kali penggulungan	39
Tabel 4.3	Hasil uji stabilitas <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisierol dengan variasi jumlah penggulungan	41
Tabel 4.4	Kenampakan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisierol dengan peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-glisierol.....	53
Tabel 4.5	Kenampakan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisierol konsentrasi 7,4% dan <i>biodegradable straw</i> komersil dari pati beras (Straw Me) yang direndam pada berbagai kondisi suhu air	56
Tabel 4.6	Hasil pengujian pH pada beberapa merek minuman	61
Tabel 4.7	Kenampakan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisierol konsentrasi 7,4% dan <i>biodegradable straw</i> komersial (Straw Me) yang direndam pada pH air yang berbeda.....	62
Tabel 4.8	Hasil optimasi metode pencetakan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisierol	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur molekul kitosan (Othman & Rahman, 2024)	8
Gambar 2.2	Struktur kimia gelatin (Taswir et al., 2007)	10
Gambar 2.3	Struktur kimia gliserol.....	12
Gambar 2.4	Metode rolling-up. A) film yang terbentuk; B) Arah penggulangan sedotan. C) proses penggulangan (Akimoto, 2023).....	13
Gambar 2.5	Metode injection molding (Liu et al.,2024)	14
Gambar 2.6	Metode screw extrusion (Abeykoon et al., 2011)	15
Gambar 2.7	Metode Metode Directional Diffusion Assembly (DDA) (Liu et al.,2024).....	15
Gambar 2.8	Metode dip-coating (Mukhsinin et al., 2019).....	16
Gambar 3.1	Diagram alur tata laksana penelitian	21
Gambar 3.2	Diagram alir pembuatan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-gliserol.....	25
Gambar 4.1	Pencetakan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-gliserol menggunakan metode pencelupan. A) Larutan kitosan-gelatin-gliserol sebelum dioven. B) Larutan kitosan-gelatin-gliserol setelah dioven.....	33
Gambar 4.2	Optimasi metode injection molding 1) sedotan stainless steel pada bagian dalam dan sedotan silikon pada bagian luar cetakan 2) Sedotan silikon pada bagian dalam dan luar cetakan 3) Sedotan stainless steel pada bagian dalam dan luar cetakan stainless steel.	35
Gambar 4.3	Pencetakan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-gliserol metode <i>rolling-up</i> . A) Film kitosan-gelatin-gliserol B) Hasil metode <i>rolling-up</i> sebelum dikeringkan. C) Hasil metode <i>rolling-up</i> setelah dikeringkan.....	38
Gambar 4.4	Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap viskositas larutan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-gliserol.....	43
Gambar 4.5	Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap densitas <i>biodegradable straw</i>	44
Gambar 4.6	Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap ketebalan film <i>biodegradable straw</i>	46
Gambar 4.7	Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap swelling <i>biodegradable straw</i>	48
Gambar 4.8	Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap kelarutan <i>biodegradable straw</i>	50
Gambar 4.9	Pengaruh peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-gliserol terhadap kadar air <i>biodegradable straw</i>	51
Gambar 4.10	Pengaruh suhu air terhadap swelling <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-gliserol konsentrasi 7,4% dan <i>biodegradable straw</i> komersial (Rice Straw). A) Swelling <i>biodegradable straw</i> pada suhu 10°C. B) Swelling <i>biodegradable straw</i> pada suhu 25°C. C) Swelling <i>biodegradable straw</i> pada suhu 50°C	58
Gambar 4.11	Pengaruh suhu air terhadap kelarutan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-gliserol konsentrasi 7,4% dan <i>biodegradable straw</i> komersial (Rice Straw). A) Kelarutan <i>biodegradable straw</i> pada	



	suhu 10°C. B) Kelarutan <i>biodegradable straw</i> pada 25°C. C) Kelarutan <i>biodegradable straw</i> pada 50°C	60
Gambar 4.12	Pengaruh pH air terhadap swelling <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisерol konsentrasi 7,4% dan <i>biodegradable straw</i> komersial (Straw Me). A) Swelling <i>biodegradable straw</i> pada pH 2. B) Swelling <i>biodegradable straw</i> pada pH 7. C) Swelling <i>biodegradable straw</i> pada pH 9	64
Gambar 4.13	Pengaruh pH air terhadap kelarutan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisерol konsentrasi 7,4% dan <i>biodegradable straw</i> komersial (Straw Me). A) Kelarutan <i>biodegradable straw</i> pada pH 2. B) Kelarutan <i>biodegradable straw</i> pada pH 7. C) Kelarutan <i>biodegradable straw</i> pada pH 9	66
Gambar 4.14	Reaksi protonasi kitosan (Aranaz et al.,2021).....	69
Gambar 4.15	Ikatan antara kitosan-glisерol-gelatin (Diilustrasikan dengan Chems sketch).....	70
Gambar 4.16	Interaksi polimer setiap peningkatan konsentrasi kitosan-gelatin-glisерol (Diilustrasikan dengan Biorender.com).....	71
Gambar 4.17	Interaksi <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisерol pada berbagai suhu air (Diilustrasikan dengan Biorender.com).....	72
Gambar 4.18	Interaksi <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisерol pada berbagai pH air (Diilustrasikan dengan Biorender.com)	73
Gambar 4.19	Reaksi protonasi gugus karbonil (chemistrysteps.com).....	74



LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil pengujian viskositas <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	85
Lampiran 2.	Hasil pengujian densitas <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	86
Lampiran 3.	Hasil pengujian densitas <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	87
Lampiran 4.	Hasil pengujian swelling <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	88
Lampiran 5.	Hasil pengujian kelarutan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	89
Lampiran 6.	Hasil pengujian swelling <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	90
Lampiran 7.	Hasil analisis statistik viskositas <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	91
Lampiran 8.	Hasil analisis statistik densitas <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	93
Lampiran 9.	Hasil analisis statistik ketebalan film <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol Uji Ketebalan film.....	95
Lampiran 10.	Hasil analisis statistik swelling <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	97
Lampiran 11.	Hasil analisis statistik kelarutan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	99
Lampiran 12.	Hasil analisis statistik kadar air <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol.....	101
Lampiran 13.	Hasil kuesioner lama penggunaan sedotan oleh responden	103
Lampiran 14.	Hasil uji kenampakan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol konsentrasi 7,4% terhadap suhu air selama 24 jam.....	104
Lampiran 15.	Hasil uji swelling <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol konsentrasi 7,4 % terhadap suhu air.....	105
Lampiran 16.	Hasil uji kelarutan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol konsentrasi 7,4 % terhadap suhu air.....	106
Lampiran 17.	Hasil uji kenampakan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol konsentrasi 7,4 % terhadap suhu air selama 24 jam.....	107
Lampiran 18.	Hasil uji swelling <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol konsentrasi 7,4 % terhadap pH air	108
Lampiran 19.	Hasil uji kelarutan <i>biodegradable straw</i> kitosan-gelatin-glisserol konsentrasi 7,4 % terhadap pH air	109
Lampiran 20.	Perhitungan konsentrasi kitosan-gelatin-glisserol	110