



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**PEMBUATAN KEMASAN AKTIF ANTIMIKROBA
BERBAHAN SODIUM ALGINAT DAN KASEIN SUSU**

KAMBING



LAPORAN SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

ARLINA AYUNING TYAS

5017010002

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**PEMBUATAN KEMASAN AKTIF ANTIMIKROBA
BERBAHAN SODIUM ALGINAT DAN KASEIN SUSU**

KAMBING



SKRIPSI
Melengkapi Persyaratan Kelulusan
Program Diploma IV
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

ARLINA AYUNING TYAS

5017010002

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBUATAN KEMASAN AKTIF ANTIMIKROBA BERBAHAN SODIUM ALGINAT DAN KASEIN SUSU KAMBING

Disetujui:

Depok, 26 Agustus 2021


Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis


Rina Ningtyas, S.Si., M.Si.
NIP. 198902242020122011


Novi Purnama Sari, S.TP., M.Si.
NIP. 198911212019032018

Ketua Program Studi,


Muryeti, S.Si., M.Si.
NIP. 197308111999032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN KEMASAN AKTIF ANTIMIKROBA BERBAHAN SODIUM ALGINAT DAN KASEIN SUSU KAMBING

Disahkan:

Depok, 26 Agustus 2021

Penguji I

Penguji II

Deli Silvia, S.Si., M.Sc.
NIP. 198408192019032012

Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.
NIP. 198405292012121002

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Ketua Program Studi,

Muryeti, S.Si., M.Si.
NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan,



Dr. Yeni Prastiwinarti, M.M.
NIP. 196407191997022001



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul

Pembuatan Kemasan Aktif Antimikroba Berbahan Sodium Alginat dan Kasein Susu Kambing

Merupakan hasil studi Pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisa maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 26 Agustus 2021



Arlina Ayuning Tyas

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



ABSTRAK

Pengemasan merupakan salah satu parameter yang perlu diperhatikan untuk mempertahankan kualitas produk yang dikemas. Kemasan aktif *biodegradable* banyak digunakan sebagai alternatif pengganti plastik konvensional dalam bidang pengemasan, karena dapat memperpanjang masa simpan produk, bersifat ramah lingkungan, dan mudah terurai oleh adanya aktivitas bakteri. Salah satu bahan pembentuk kemasan aktif adalah sodium alginat dan senyawa aktif alami seperti kasein susu kambing. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik kemasan aktif berbahan sodium alginat dan dengan penambahan kasein sebesar 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 gram. Pembuatan kemasan aktif menggunakan metode inkorporasi pencampuran langsung dan metode penuangan. Kemasan aktif yang dihasilkan dilakukan uji karakteristik meliputi ketebalan, kuat tarik, elongasi, modulus elastisitas, kadar air, ketahanan air dan uji biodegradasi. Hasil analisa uji anova menunjukkan penambahan kasein berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap nilai ketebalan, kuat tarik, elongasi, modulus elastisitas, kadar air dan ketahanan air dari kemasan aktif yang dihasilkan. Pengujian karakteristik kemasan aktif diperoleh hasil ketebalan 0,107-0,322 mm, kuat tarik 1.904-9.281 Mpa, elongasi 3.611-8.056%, modulus elastisitas 47.61-115.02 MPa, kadar air 14.153-20.063 %, ketahanan air 12.662-28.004 % dan uji biodegradasi selama 4 hari menunjukkan kemasan aktif terdegradasi di tanah. Komposisi kemasan aktif terbaik diperoleh pada penambahan kasein 2, 3 dan 4 gram dengan nilai ketebalan, kuat tarik dan ketahanan air yang memenuhi standar JIS 2-1707 dan SNI bioplastik. Hasil penelitian ini menunjukkan sodium alginat dengan penambahan senyawa aktif antimikroba kasein yang terbuat dari susu kambing memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi kemasan aktif.

Kata kunci: kasein; kemasan aktif; sodium alginat; susu kambing.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



ABSTRACT

Packaging is one of the parameters that need to be considered to maintain the quality of the packaged product. Biodegradable active packaging is widely used as an alternative to conventional plastic in the packaging sector, because it can extend the shelf life of the product, is environmentally friendly, and is easily decomposed by bacterial activity. One of the active packaging ingredients is sodium alginate and natural active compounds such as goat's milk casein. This study aims to study the characteristics of active packaging made from sodium alginate and with the addition of casein of 0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 grams. The manufacture of active packaging uses the incorporation method of direct mixing and pouring method. The resulting active packaging was tested for characteristics including thickness, tensile strength, elongation, modulus of elasticity, moisture content, water resistance and biodegradation tests. The results of the ANOVA test analysis showed that the addition of casein had a significant effect ($p < 0.05$) on the thickness, tensile strength, elongation, modulus of elasticity, moisture content and water resistance of the resulting active packaging. Testing the characteristics of active packaging obtained results of thickness 0.107-0.322 mm, tensile strength 1.904-9.281 Mpa, elongation 3.611-8.056%, modulus of elasticity 47.61-115.02 MPa, moisture content 14.153-20.063%, water resistance 12.662-28.004% and biodegradation test for 4 days showed that the active packaging was degraded in the soil. The best active packaging composition was obtained with the addition of casein 2, 3 and 4 grams with thickness, tensile strength and water resistance values that met the standards of JIS 2-1707 and SNI bioplastics. The results of this study indicate that sodium alginate with the addition of casein antimicrobial active compounds made from goat's milk has the potential to be developed into active packaging.

Keywords: casein; active packaging; sodium alginate; goat milk.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi yang berjudul ‘Pembuatan Kemasan Aktif Antimikroba Berbahan Sodium Alginat dan Kasein Susu Kambing’ untuk memenuhi syarat kelulusan Politeknik Negeri Jakarta. Laporan Skripsi ini bertujuan untuk menjelaskan hasil dari penelitian yang telah penulis lakukan. Penulis berharap Laporan Skripsi ini memberikan manfaat berupa ilmu pengetahuan bagi yang membaca. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Skripsi ini melibatkan banyak bantuan dukungan, motivasi, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. sc. H. Zainal Nur Arifin, Dipl-Ing. HTL., M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dra. Wiwi Prastiwinarti, S.Si., M.M., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Muryeti, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.
4. Rina Ningtyas, S.Si., M.Si., selaku dosen TICK dan sebagai pembimbing materi yang telah memberikan saran dan masukkan mengenai materi skripsi.
5. Novi Purnama Sari, S.TP., M.Si., selaku dosen TICK dan sebagai pembimbing teknis yang telah memberikan saran dan masukkan mengenai teknis penulisan skripsi.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

6. Seluruh civitas akademika Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan 2017, teman-teman seperjuangan yang telah menemani, menghibur, memberikan motivasi dan semangat penulis selama berkuliah di Politeknik Negeri Jakarta.
7. Terkhusus kepada ibu penulis yang telah mendoakan, memberikan semangat, memberikan masukan, dan membantu penulis dalam Menyusun Laporan Skripsi ini. Serta kedua kakak kandung penulis yang senantiasa selalu membantu dan menghibur penulis pada saat kesulitan.

Penulis menyadari bahwa Laporan Skripsi yang penulis buat ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak untuk menyempurnakan laporan ini. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat dan berguna untuk pembaca.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Depok, 26 Agustus 2021

Penulis,

Arlina Ayuning Tyas



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Teknik Pengumpulan Data.....	7
1.6 Sistematika Penulisan	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Kemasan Aktif Antimikroba	11
2.1.1 Definisi Kemasan Aktif.....	11
2.1.2 Karakteristik Kemasan Aktif.....	12
2.1.3 Manfaat Kemasan Aktif	13
2.2 Plastik <i>biodegradable</i>	13
2.2.1 Material Pembentuk Plastik <i>Biodegradable</i>	14
2.2.2 Plasticizer Plastik <i>Biodegradables</i>	16



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.2.3	Penstabil Plastik <i>Biodegradable</i>	17
2.2.4	Metode Pembuatan Plastik <i>Biodegradable</i>	18
2.3	Sodium Alginat	19
2.3.1	Struktur Kimia dan Komposisi.....	19
2.3.2	Kegunaan Alginat.....	21
2.4	Kasein Susu Kambing	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		25
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	25
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	25
3.2.1	Alat Penelitian.....	25
3.2.2	Bahan Penelitian.....	26
3.3	Metode Penelitian	27
3.3.1	Metode.....	27
3.3.2	Variabel.....	28
3.3.3	Kerangka Konseptual.....	28
3.4	Rancangan Penelitian	29
3.5	Prosedur Penelitian	30
3.5.1	Preparasi dan Isolasi Kasein Susu Kambing.....	31
3.5.2	Pembuatan Kemasan Aktif.....	31
3.5.3	Parameter Pengamatan	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	Hasil	40
4.2	Ketebalan Film	41
4.3	Kuat Tarik (Tensile Strength)	44
4.4	Elongasi	47



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.5	Modulus Elastisitas (Modulus Young)	49
4.6	Kadar Air	51
4.7	Ketahanan Air	53
4.8	Uji Biodegradasi	56
BAB V PENUTUP		59
5.1	Kesimpulan	59
5.2	Saran	59
DAFTAR PUSTAKA		61
LAMPIRAN		68



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Material Pembentuk Plastik Biodegradable	15
Gambar 2. 2 Material Pembentuk Plastik Biodegradable dalam Industri Kemasan	16
Gambar 2. 3 Struktur Kimia Gliserol.....	17
Gambar 2. 4 Struktur Sodium Karboksimetil Selulosa.....	17
Gambar 2. 5 Struktur Kimia Alginat, Konformasi Garam Sodium dari asam β -D-manuronat (M) dan Garam Sodium dari asam α -L-gluronat (G).....	20
Gambar 2. 6 Struktur Kimia Alginat Poli- β -D-manuronat (atas) dan Poli- α -L-gluronat (bawah)	20
Gambar 3. 1 Alat- alat yang digunakan	26
Gambar 3. 2 Bahan yang digunakan	27
Gambar 3. 3 Variabel Penelitian	28
Gambar 3. 4 Kerangka Konseptual Penelitian	29
Gambar 3. 5 Diagram AlirPenelitian	34
Gambar 4. 1 Kemasan aktif sodium alginat dengan penambahan kasein susu kambing.....	40
Gambar 4. 2 Ketebalan Kemasan Aktif	42
Gambar 4. 3 Kuat Tarik Kemasan Aktif.....	44
Gambar 4. 4 Elongasi Kemasan Aktif.....	47
Gambar 4. 5 Modulus Elastisitas Kemasan Aktif.....	50
Gambar 4. 6 Kadar Air Kemasan Aktif	52
Gambar 4. 7 Ketahanan Air Kemasan Aktif	54
Gambar 4. 8 Degradasi Kemasan Aktif Selama 4 Hari	57



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Karakteristik Gliserol.....	17
Tabel 3. 1 Komposisi Kemasan Aktif.....	33
Tabel 4. 1 Perbandingan Karakteristik Kemasan Aktif dengan Standar.....	41
Tabel 4. 2 Kerusakan Fisik Sampel Selama 4 Hari Penguburan.....	57





DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Persiapan Alat.....	68
Lampiran 2. Persiapan Bahan.....	70
Lampiran 3. Proses Pembuatan Film Kemasan Aktif Antimikroba.....	71
Lampiran 4. Data Hasil Pengujian Ketebalan	73
Lampiran 5. Data Hasil Pengujian Kuat Tarik (Tensile Strength).....	75
Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Elongasi	77
Lampiran 7. Data Hasil Pengujian Modulus Elastisitas (Modulus Young)	79
Lampiran 8. Data Hasil Pengujian Kadar Air	80
Lampiran 9. Data Hasil Pengujian Ketahanan Air.....	81
Lampiran 10. Data hasil Pengujian Biodegradasi	82
Lampiran 11. Hasil Analisis ANOVA Ketebalan	83
Lampiran 12. Hasil Analisis ANOVA Kuat Tarik.....	84
Lampiran 13. Hasil Analisis ANOVA Elongasi	85
Lampiran 14. Hasil Analisis ANOVA Modulus Elastisitas	86
Lampiran 15. Hasil Analisis ANOVA Kadar Air	87
Lampiran 16. Hasil Analisis ANOVA Ketahanan Air	88
Lampiran 17. Certificate of Analysis (COA) Sodium Alginat.....	89

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya penggunaan bahan kimia berbahaya, seperti boraks, formalin dan rhodamin B pada berbagai makanan olahan telah mengkhawatirkan konsumen. Berdasarkan hasil pengawasan Badan Pengawas Obat-obatan dan Makanan (BPOM) terhadap sampel pangan jajanan sekolah menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2008-2010 telah ditemukan sebanyak 40-44% jajanan anak tidak memenuhi syarat karena adanya penyalahgunaan bahan pengawet kimia berbahaya serta cemaran mikroba dan bahan tambahan pangan yang melebihi batas. Hal ini menjadi pemicu meningkatkan perhatian konsumen akan makanan yang lebih alami tanpa bahan pengawet dan berkembangnya inovasi dalam bidang pembuatan kemasan. Semakin meningkatnya kesadaran masyarakat untuk mengkonsumsi produk sehat dan aman dari segala kontaminasi menjadi faktor pendorong terciptanya penemuan terbaru dalam bidang pembuatan kemasan. Salah satu jenis kemasan yang banyak dikembangkan adalah kemasan aktif untuk meminimalisir penggunaan bahan pengawet kimia.

Kemasan aktif adalah salah satu kemajuan teknologi kemasan yang menggabungkan senyawa aktif ke dalam sistem kemasan agar dapat berinteraksi dengan produk yang dikemas dan lingkungan dalam kemasan. Kemasan aktif berfungsi untuk menjaga mutu, memperpanjang umur simpan,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

mempertahankan sifat organoleptik produk pangan, serta menjamin keamanan pangannya (Suppakul *et al.*, 2003). Konsep pada teknologi kemasan aktif yang digunakan yaitu teknologi kemasana aktif dengan sistem pelepas senyawa antimikroba yang diaplikasikan ke dalam sistem kemasan (Widiastuti, 2016). Teknologi kemasan aktif sistem pelepas telah diterapkan untuk penyimpanan fillet ikan diantaranya Lu *et al.* (2010), penelitian *edible coating* fillet ikan gabus berbahan alginat, kalsium klorida, kayu manis (*cinnamon*) dan nisin menghasilkan *edible coating* yang efektif digunakan pada penyimpanan suhu 4°C. Penelitian Agustina (2018), tentang umur simpan fillet ikan segar (gabus, nila dan gurami) dengan kemasan aktif berbahan nano seng oksida, karagenan, pati tapioka, PVA dan gliserol menghasilkan peningkatan umur simpan fillet ikan pada suhu ruang (28°C) selama 3 hari dan pada suhu lemari pendingin (4°C) selama 3 minggu.

Penggunaan kemasan plastik di Indonesia pada tahun 2010 yaitu, polipropilene (34%), polietilene (29%), polietilene tereptalat (15%), polivinil carbonat (12%), polistirena (5%) dan plastik jenis lainnya adalah 5% (Budiyono, 2012). Rata-rata produksi limbah plastik di DKI Jakarta pada tahun 2010 mencapai 523,6 ton perhari atau 7,7% dari total produksi sampah harian (Dinas Kebersihan DKI Jakarta, 2011). Hal ini berdampak pada peningkatan kesadaran masyarakat akan kelestarian lingkungan dan masyarakat memerlukan kemasan plastik yang ramah lingkungan. Plastik *biodegradable* merupakan plastik yang dapat digunakan layaknya plastik konvensional, namun akan hancur terurai oleh mikroorganisme menjadi air dan gas karbondioksida setelah



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

habis dipakai dan dibuang ke lingkungan tanpa meninggalkan zat beracun. Plastik *biodegradable* terbentuk dari matriks polimer berbahan hidrokoloid seperti polisakarida dan protein, lemak dan komposit atau kombinasi dua atau lebih bahan makromolekul hidrokoloid dan lemak (Negara & Simpen, 2014). Polisakarida yang umum digunakan antara lain pektin, selulosa, alginat, karagenan, dan kitosan (Bailie, 2004). Polisakarida turunan rumput laut contohnya alginat, karagenan, dan agar banyak digunakan sebagai matriks polimer pembentuk plastik *biodegradable* karena ketersediaan hasil perairan yang berlimpah (Tavassoli *et al.*, 2016).

Alginat efisien digunakan sebagai matriks polimer pembentuk plastik *biodegradable*. Plastik *biodegradable* berbahan alginat memiliki karakteristik khusus seperti kuat tarik baik, fleksibilitas, ketahanan sobek, ketahanan mekanis, ketahanan minyak, kekakuan, mengkilap, tidak berbau dan tidak berasa. Hal ini sesuai dengan pernyataan Theagarajan *et al.* (2019), bahwa alginat memberikan kelenturan dan kekuatan mekanik saat digunakan menjadi plastik *biodegradable*. Pembuatan kemasan berbahan alginat diantaranya, Wang dan Rhim (2015), membuat kemasan berbahan agar, alginat dan kolagen dengan bahan pengisi AgNPs (nanopartikel perak) dan GSE (ekstrak biji buah anggur) menghasilkan kemasan kontrol (agar, alginat dan kolagen) memiliki sifat ketahanan air tinggi dan kemasan dengan AgNPs atau GSE menunjukkan sifat mekanis tinggi dan aktivitas antimikroba yang kuat terhadap bakteri patogen. Norajit *et al.* (2010), tentang karakteristik dan sifat antioksidan plastik *biodegradable* berbahan alginat dan ekstrak ginseng menghasilkan penambahan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ekstrak ginseng tidak menyebabkan perubahan besar nilai kadar air dan pada plastik *biodegradable* tanpa ekstrak ginseng terjadi penurunan nilai kuat tarik dan modulus elastisitas yang signifikan.

Kemasan yang banyak dikembangkan yaitu dengan menggabungkan teknologi kemasan aktif dan plastik *biodegradable* (Winarno, 2010). Penggabungan teknologi tersebut dapat terbentuk dari penggunaan matriks polimer dan senyawa antimikroba alami yang bersifat *biodegradable* (Sutono *et al.*, 2013). Senyawa antimikroba alami yang berpotensi digunakan dalam pembuatan kemasan aktif adalah kasein. Kasein dapat diproduksi dari produk susu segar, seperti susu kambing. Susu kambing mengandung protein yang dapat membetuk reaksi penghambatan terhadap radikal bebas dan memiliki aktivitas antibakteri sehingga lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri pada bahan pangan yang dikemas (Herlina *et al.*, 2019). Penelitian mengenai sifat antibakteri pada protein sudah dilakukan mulai dari susu domba, sapi, dan kambing. Kasein dari susu domba dan kasein dari susu sapi yang dihidrolisis oleh pepsin dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Listeria innocua* (López *et al.*, 2007). Kasein dari susu kambing efektif dalam menghambat pertumbuhan *Bacillus cereus* dan *Shigella flexneri* (Triprisila *et al.*, 2016).

Penggabungan senyawa antimikroba kasein dari susu kambing ke dalam matriks polimer kemasan aktif telah mendorong berkembangnya kemasan yang inovatif dengan menggabungkan teknologi kemasan aktif dan plastik *biodegradable*. Hal ini berperan nyata untuk mencapai tujuan dalam



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

meningkatkan umur simpan, menjaga kualitas produk selama penyimpanan dan menjaga kelestarian lingkungan. Metode penambahan kasein dapat dilakukan dengan cara pencampuran langsung ke dalam kemasan aktif pengawetan makanan secara alami dengan kasein. Penelitian lebih lanjut tentang efek sinergis antara sodium alginat dan senyawa aktif kasein susu kambing menjadi kemasan aktif dapat dikembangkan.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pembuatan kemasan aktif berbahan sodium alginat dan kasein susu kambing. Metode yang digunakan dalam pembuatan kemasan aktif yaitu metode penuangan atau *casting* dengan variasi konsentrasi penambahan kasein sebesar 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 gram. Selanjutnya dilakukan pengujian karakteristik kemasan aktif dengan pengujian ketebalan, kuat tarik, elongasi, *modulus young*, kadar air, ketahanan air dan uji biodegradasi. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam dalam memperpanjang masa simpan produk dan menjaga kelestarian lingkungan.

1.2 Rumusan Masalah

Tingginya penggunaan bahan pengawet kimia dan penggunaan plastik konvensional sebagai kemasan tidak dapat menjamin keamanan produk bagi konsumen dan mengganggu kelestarian lingkungan. Terdapat teknologi kemasana aktif dengan sistem pelepas senyawa antimikroba yang digunakan, yaitu dengan menambahkan senyawa aktif alami berupa kasein susu kambing ke dalam kemasan aktif. Sehingga rumusan masalah untuk penelitian ini adalah



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

bagaimana pembuatan kemasan aktif berbahan sodium alginat dan kasein susu kambing terhadap karakteristik fisik dan mekanik kemasan aktif.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini mencakup beberapa hal sebagai berikut:

1. Susu kambing segar berasal dari peternakan kambing etawa di Tangerang.
2. Preparasi dan isolasi kasein susu kambing mengacu pada metode (Lestari & Soesilo, 2017) dan (Lestari *et al.*, 2020).
3. Sodium alginat, CMC (*Carboxymethyl cellulose*) dan gliserol diperoleh dari Toko Kimia Subur Kimia Jaya dengan *certificate of analysis* (coa).
4. Pembuatan film kemasan aktif antimikroba dengan metode *direct mixing* atau inkorporasi pencampuran langsung dan metode penuangan (*casting*).
5. Pengujian ketebalan menggunakan standar ASTM D-1005.
6. Pengujian kuat tarik (*Tensile strength*), pemanjangan pada saat putus (*Elongation at break*) dan modulus elastisitas (*modulus young*) menggunakan standar ASTM D882-91
7. Pengujian kadar air menggunakan metode gravimetri atau pengeringan dengan oven
8. Pengujian ketahanan air menggunakan standar ASTM D-98
9. Uji biodegradasi menggunakan metode penguburan pada tanah atau *soil burial*, menggunakan tanah merah semi basah.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat kemasan aktif antimikroba berbahan sodium alginat dan kasein susu kambing.
2. Mendapatkan karakteristik kemasan aktif terbaik melalui pengujian ketebalan, kuat tarik, elongasi, modulus elastisitas, kadar air, ketahanan air, dan biodegradasi pada kemasan aktif.
3. Menganalisis komposisi kasein susu kambing paling optimal pada penambahan 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 gram berdasarkan karakteristik kemasan aktif.

1.5 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data secara observasi dan eksperimental di laboratorium. Teknik observasi terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas berupa konsentrasi kasein susu kambing, untuk variabel terikat berupa nilai dan hasil pengujian karakteristik pada kemasan aktif yang akan diuji.

Metode eksperimental dilakukan secara langsung dengan melakukan proses pembuatan kemasan aktif berbahan sodium alginat dan penambahan kasein susu kambing, selanjutnya melakukan pengujian karakteristik pada kemasan aktif. Setelah data yang dibutuhkan terkumpul data diolah menggunakan excel dan SPSS untuk pengujian ANOVA dengan uji lanjut Duncan lalu dilakukan analisis data.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Sistematika Penulisan

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang penelitian, hasil dari penelitian terdahulu, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, teknik pengambilan data dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Mengemukakan fakta dan data yang diperoleh melalui temuan-temuan dalam suatu kejadian di bidang industri cetak kemasan. Fakta dan data ini hendaklah diuraikan secara sistematis dan teratur (kronologis dan atau tematis) sehingga dapat menunjukkan masalah yang sesungguhnya terjadi di bidang kemasan.

1.2 Rumusan Masalah

Merumuskan masalah yang menjadi dasar penelitian ini.

1.3 Batasan Masalah

Mengemukakan batasan masalah penelitian.

1.4 Tujuan Penelitian

Merumuskan tujuan yang akan dicapai secara spesifik, jelas dan dapat diukur serta merupakan kondisi baru yang diharapkan terwujud setelah skripsi diselesaikan.

1.5 Teknik Pengumpulan Data

Mengemukakan teknik pengumpulan data yang dilakukan, apakah dengan observasi, studi pustaka, dan atau wawancara.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan landasan teori yang melandasi penelitian berupa teori, temuan dan bahan penelitian lain yang diperoleh untuk dijadikan landasan dalam penulisan skripsi.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan secara rinci langkah-langkah dan metodologi penelitian dalam penyelesaian masalah, bahan dan alat yang digunakan, metode pengambilan data atau metode analisis hasil, proses pengerjaan dan masalah yang dihadapi disertai dengan cara penyelesaiannya guna menjawab masalah yang ditimbulkan pada BAB I dan didukung oleh tinjauan pustaka BAB II. Metode penyelesaian berupa uraian lengkap dan rinci mengenai langkah-langkah yang telah diambil dalam menyelesaikan masalah dan dibuat dalam bentuk diagram alir (*flow chart*).

4. BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini berisi tentang hasil dan pembahasan penelitian. Hasil skripsi hendaknya disajikan dalam bentuk tabel, grafik, dan foto/gambar atau bentuk lain dan ditempatkan sedekat mungkin dengan pembahasan agar pembaca dapat lebih mudah mengikuti uraian pembahasan. Pembahasan tentang hasil yang diperoleh dibuat penjelasan teoritis, baik secara kualitatif, kuantitatif, maupun statistik. Hasil hendaknya juga dibandingkan dengan hasil penelitian terdahulu yang sejenis atau berdasarkan kriteria/proses yang telah dijelaskan pada Bab 2.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil yang telah dicapai untuk menjawab tujuan penelitian serta saran yang dibuat penulis berdasarkan pengalaman, ditujukan kepada mahasiswa atau peneliti dalam bidang sejenis yang ingin melanjutkan atau mengembangkan penelitian yang sudah dilaksanakan.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil penelitian karakteristik kemasan aktif didapatkan kesimpulan, bahwa sodium alginat dengan penambahan senyawa aktif kasein dari susu kambing dapat digunakan untuk membuat kemasan aktif.
2. Kemasan aktif sodium alginat dengan penambahan kasein konsentrasi 0, 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 gram memiliki nilai ketebalan berkisar 0.107-0.322 mm, *tensile strength* (kuat tarik) berkisar 1.904-9.281 MPa, elongasi berkisar 3.611-8.056%, *modulus young* (modulus elastisitas) berkisar 47.61-115.02 MPa, kadar air berkisar 14.153-20.063 %, daya serap air berkisar 12.662-28.004% dan uji biodegradasi selama 4 hari menunjukkan kemasan aktif terdegradasi di tanah.
3. Berdasarkan uji ANOVA didapatkan kesimpulan bahwa penambahan kasein berpengaruh terhadap nilai ketebalan, *tensile strength* (kuat tarik), elongasi dan *modulus young* (modulus elastisitas), kadar air dan ketahanan air kemasan aktif. Hasil kemasan aktif terbaik didapatkan pada penambahan kasein konsentrasi 2, 3 dan 4 (g) karena memiliki nilai ketebalan, kuat tarik dan ketahanan air yang memenuhi standar.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya yaitu perlunya dilakukan penelitian mengenai komposisi optimal dari perbandingan

pencampuran sodium alginat dan kasein susu kambing sehingga diperoleh hasil maksimal aktivitas antimikroba dari kemasan aktif. Selain itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaplikasian kemasan aktif secara langsung pada produk dan pengujian produknya. Sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangan dari kemasan aktif terhadap produk yang dikemas.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





DAFTAR PUSTAKA

- [JIS] *Japanese Industrial Standard 2-1707*. 1975. *Japanese Standards Association*. Japan.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia 7188.77: 2016.
- Abugoch, L. E., Tapia, C., Villamán, M. C., Yazdani-Pedram, M., & Díaz-Dosque, M. (2011). Characterization of quinoa protein–chitosan blend edible films. *Food Hydrocolloids*, 25(5), 879-886.
- Agustina, S. (2018, October). Bionanokomposit Seng Oksida sebagai Kemasan Aktif untuk Fillet Ikan. In *Prosiding Seminar Nasional Kulit, Karet dan Plastik (Vol. 7, No. 1)*.
- Amri, E., & Mamboya, F. (2012). Papain, A Plant Enzyme of Biological Importance: A Review. *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*. Vol 8(2): 99-104.
- Bailie, C. (2004). *Green composites polymer composite and the environment*. Cambridge, England: Wood head publishing limited.
- Bernd. H. A., 2009. *Alginates: Biology and Applications*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. London New York.
- Birkemo GA, O'Sullivan O, Ross RP, Hill C. 2009. Antimicrobial activity of two peptides casecidin 15 and 17, found naturally in bovine colostrum. *J Appl Microbiol* 106(1):233-40. doi: 10.1111/j.1365-2672.2008.03996.x
- Boyer, R.F. 2000. *Modern Experimental Biochemistry*. San Fransisco: *Addison Wesley Longman*.
- BPOM Republik Indonesia, (2008). *Kamanan Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) Serta Upaya Penanggulangannya*. Info POM Vol. 9, No. 6, November 2008. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Brody AL, ER Strupinsky, Kline, LR. (2001). *Kemasan aktif untuk aplikasi makanan*. Lancaster: Technomic Publishing Co., Inc. 218 hal.
- Budiyono F. 2012. *Kondisi, perkembangan dan prospek industri kemasan*. Prosiding workshop hasil litbang BBKK. Jakarta.
- Buzarovska, A., Bogoeva, G. G., Grozdanov, A., Avella, M., Gentile, G., & Errico, M. (2008). Potential use of rice straw as filler in eco-composite materials. *Australian Journal of Crop Science*, 1(2), 37-42.
- Cha, D. S., & Chinnan, M. S. (2004). Biopolymer-based antimicrobial packaging: a review. *Critical reviews in food science and nutrition*, 44(4), 223-237.
- Chin, S. S., Lyn, F. H., & Hanani, Z. N. (2017). Effect of Aloe vera (*Aloe barbadensis* Miller) gel on the physical and functional properties of fish gelatin films as active packaging. *Food packaging and shelf life*, 12, 128-134.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Contreras, M., Carrón, R., Montero, M. J., Ramos, M., & Recio, I. (2009). Novel casein-derived peptides with antihypertensive activity. *International Dairy Journal*, 19(10), 566-573.
- Dahlia, Ani, Agus Haryanto, dan Diding Suhdany. 2016. Studi Penggunaan KMnO₄ untuk Memperpanjang Umur Simpan Pisang Muli. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*. Vol. 5. No. 2, pp: 67-72
- Damat. (2008). Efek Jenis dan Konsentrasi Plasticizer Terhadap Karakteristik Edible Film dari Pati Garut Butirat. *Agriteknologi*, 16 (3) : 333-339.
- Dinas Kebersihan Propvinsi Dki Jakarta. 2011. Laporan Tahunan 2010. Pemerintah Daerah Provinsi DKI Jakarta.
- Esy, N Novesar, J Diana V. (2015). Pengaruh Penambahan Gliserol Dan Variasi Berat Pati Terhadap Sifat Mekanik Bioplastik Dari Pati Umbi Talas. *Jurnal Kimia Unand*, vol.4, no.4, issn.2303-3401, hh. 116-121.
- Fadlilah, Fiki Rahmah dan Maya Shovitri. 2014. Potensi Isolat Bakteri Bacillus dalam Mendegradasi Plastik dengan Metode Kolom Winogradsky. *Jurnal Teknik Pomits*. 3(2)
- Han, Y., & Wang, L. (2017). Sodium alginate/carboxymethyl cellulose films containing pyrogallic acid: Physical and antibacterial properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 97(4), 1295-1301.
- Hanani. Z. A. N., F. Cheng Yeea dan M.A.R. Nor-Khaizurac. 2019. Effect of pomegranate (*Punica granatum L.*) peel powder on the antioxidant and antimicrobial properties of fish gelatin films as active packaging. *Food Hydrocolloids* 89(2019): 253–259
- Hasibuan, I. F. (2016). Pemanfaatan Jerami Padi (*Oryza sativa L*) sebagai Bahan Baku Pembuatan Karboksimetil Selulosa. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara. Halaman 2.
- Hayati, N dan Lazulva. 2018. Preparing of Cornstarch (*Zea mays*) Bioplastic Using ZnO Metal. *Indoneisan Journal of Chemical Science and Technology*. 1(1): 23-30.
- Herlina, N., Mustopa, A.Z., Surachma, R.S., Triratna, L., Kartina, G., & Alfisyahrin, W.N. (2019). Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Peptida Susu Kambing Hasil Hidrolisis dengan Protease *Lactobacillus plantarum* S31. *Journal of Biogeography*, 15, 23-31.
- Hui, Y. H. (Ed.). (2006). *Handbook of food science, technology, and engineering* (Vol. 149). CRC press.
- Ismail, S., Mansor, N., Majeed, Z., & Man, Z. (2016). Effect of water and [Emim][OAc] as plasticizer on gelatinization of starch. *Procedia Engineering*, 148, 524-529.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Isnawati, R. (2008). Kajian rasio mentega dan chitosan dalam edible film protein pollard terhadap sifat fisik telur ayam. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang.
- Jandal, J. M. (1996). Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small ruminant research*, 22(2), 177-185.
- Jost, V., Kobsik, K., Schmid, M., & Noller, K. (2014). Influence of plasticiser on the barrier, mechanical and grease resistance properties of alginate cast films. *Carbohydrate polymers*, 110, 309-319.
- Kamal, N. (2010). Pengaruh bahan aditif CMC (Carboxyl Methyl Cellulose) terhadap beberapa parameter pada larutan sukrosa. *Jurnal Teknologi*, 1(17), 78-84.
- Katili, S., B. T. Harsunu dan S. Irawan. (2013). Pagaruh Konsentrasi Plasticizer Gliserol dan Komposisi Khitosan dalam Zat Pelarut Terhadap Sifat Fisik Edible Film dari Khitosan. *Jurnal Teknologi*, 6 (1) : 29-38.
- Khasanah, L. U., Atmaka, W., Kurniasari, D., Kawiji, K., Praseptiangga, D., & Utami, R. (2017). Karakterisasi kemasan kertas aktif dengan penambahan oleoresin ampas destilasi sereh dapur (*Cymbopogon citratus*). *Agritech*, 37(1), 60-69.
- Khoshgozaran-Abras S., Azizi M.H., Hamidy Z., & Bagheripoor-Fallah N. (2012). Mechanical, physicochemical and color properties of chitosan based-films as a function of aloe vera gel incorporation. *Carbohydrate Polymers*, 87(3), 2058-2062.
- Kusumaningtyas E. (2013). Peran peptida susu sebagai antimikroba untuk meningkatkan kesehatan. *WARTAZOA* 23(2):63-75. DOI: 10.14334/wartazoa.v23i2.716
- Lestari, D., & Soesilo, V. (2017). Aktivitas antibakteri peptida kasein susu kambing hidrolisis oleh papain terhadap *Pseudomonas aeruginosa*. *J Ilmu Pangan dan Has Pertan*, 1, 81-92.
- Lestari, D., Evan, J., & Suhartono, M. T. (2020). Fraksi Peptida Antioksidan Dari Kasein Susu Kambing. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 31(2), 188-196.
- López-Expósito I, Quiros A, Amigo L, Recio I. 2007. Casein hydrolysates as a source of antimicrobial, antioxidant and antihypertensive peptides. *Lait* 87:241-249. DOI:10.1051/lait:2007019
- Lu, F., Ding, Y., Ye, X., Liu, D. (2010). Cinnamon and nisin alginate-calcium coating maintain quality of fresh northern snakehead fish fillets. *LWT- Food Science and Technology*. 1331-1335.
- Mahalik, N. P., & Yen, M. (2009). Extending fieldbus standards to food processing and packaging industry: A review. *Computer Standards & Interfaces*, 31(3), 586-598.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Mohanty, D., Jena, R., Choudhury, P. K., Pattnaik, R., Mohapatra, S., & Saini, M. R. (2016). Milk derived antimicrobial bioactive peptides: a review. *International Journal of Food Properties*, 19(4), 837-846.
- Negara, I. M. S., & Simpen. (2014). Sintesis dan karakterisasi edible film berbahan baku gelatin hasil isolasi kulit dan ceker ayam broiler. *Jurnal Kimia*, 8(1), 120-126.
- Ningsih, A. S., Dewi, E., Kalsum, L., & Margaretty, E. (2019). Karakteristik Bioplastik Dari Pektin Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca formatypica*) dengan Penambahan Kasein. *Prosiding SENIATI*, 190-198.
- Norajit, Krittika & Kim, Ki Myong & Ryu, Gi-Hyung. (2010). Comparative studies on the characterization and antioxidant properties of *biodegradable* alginate films containing ginseng extract. *Journal of Food Engineering*, 98. 377-384. 10.1016/j.jfoodeng.2010.01.015.
- Nurdiani, R., Jaziri, A. A., & Puspita, F. S. (2020). Karakteristik Kemasan Aktif dari Film Gelatin Ikan dengan Penambahan Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) Characteristics of Active Packaging from Fish
- Ozdemir, M., Floros, J.D. (2004). Active food packaging technologies. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 44, 185–193.
- Pavlati, A.E.; Orts, W. (2009). Edible films and coatings: Why, what, and how? In *Edible Films and Coatings for Food Applications*; Huber, K.C., Embuscado, M.E., Eds.; Springer New York: New York, NY, USA, 2009; pp. 1–23.
- Pradhana, Adhitya Yudha, Rokhani Hasbullah, dan Y. Aris Purwanto. 2013. Pengaruh Penambahan Kalium Permanganat Terhadap Mutu Pisang (CV. Mas Kirana) pada Kemasan Atmosfir Termodifikasi Aktif. *J. Pascapanen*. Vol. 10. No. 2, pp: 83-94
- Ratnasari, Y. N. (2014). Pengaruh Suhu Dan Lama Perendaman Terhadap Laju Pengeringan Kacang Hijau Pada Kinerja Alat Rotary Dryer (The Effect of Temperature and Immersion Time on the Rate Drying of Mung Bean on Rotary Dryer) (Doctoral dissertation, Undip).
- Sagitarini D, Utami S, Astuti TY. 2013. Kadar protein dan nilai viskositas susu kambing sapera di Cilacap dan Bogor. *JIP* 1(3):1057-1063.
- Sanjaya, G. I. dan Puspita, T. 2010. Pengaruh Penambahan Khitosan dan Plasticizer Gliserol pada Karakteristik Plastik *Biodegradable* dari Pati Limbah Kulit Singkong. Surabaya: ITS.
- Şen, F., Uzunsoy, İ., Baştürk, E., & Kahraman, M. V. (2017). Antimicrobial agent-free hybrid cationic starch/sodium alginate polyelectrolyte films for food packaging materials. *Carbohydrate polymers*, 170, 264-270.
- Senturk Parreidt, T., Müller, K., & Schmid, M. (2018). Alginate-Based Edible Films and Coatings for Food Packaging Applications. *Foods* (Basel, Switzerland), 7(10), 170. <https://doi.org/10.3390/foods7100170>



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Septiana. (2009). Formulasi dan Aplikasi Edible Coating Berbasis Pati Sagu dengan Penambahan Minyak Sirih pada Paprika (*Capsicum annum var Athena*). Skripsi. Fakultas Teknik Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Setiani, W., T. Sudiarti dan L. Rahmidar. 2013. Preparasi dan Karakterisasi Edible Film Dari Poliblend Pati Sukun- Kitosan. Skripsi. Tidak dipublikasi. Fakultas Sains dan Teknologi. UIN Sunan Gunung Djati Bandung.
- Shit, S.C.; Shah, P. (2014). Edible Polymers: Challenges and Opportunities. *J. Polym.* 1–13.
- Situmorang, B., Harsojuwono, B., & Hartiati, A. (2019). Karakteristik Komposit Bioplastik Dalam Variasi Rasio Maizena-Glukomanan dan Variasi Ph Pelarut. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 7(3), 391-400. doi:10.24843/JRMA.2019.v07.i03.p06
- Sumarsono, T. 2011. Efektivitas Jenis dan Konsentrasi Nutrien dalam Bioremediasi Tanah Tercemar Minyak Mentah yang Diaugmentasi Dengan Konsorsium Bakteri. Skripsi. Departemen Biologi FSAINTEK Universitas Airlangga, Surabaya.
- Suppakul, P., Miltz, J., Sonneveld, K., & Bigger, S. W. (2003). Active packaging technologies with an emphasis on antimicrobial packaging and its applications. *Journal Food Science*, 68, 408-420.
- Suryana. 2010. Metodologi Penelitian. Buku Ajar Perkuliahan. Universitas Pendidikan Indonesia. 143 hlm
- Sutono, Doddy, & Pranoto, Y. (2013). Ekstrak rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) sebagai cross linking agent pada pembentukan edible film gelatin kulit ikan nila hitam (*Oreochromis mossambius*). *AGRITECH*, 33(2), 168-175.
- Tavassoli KE, Shekarchizadeh H, Masoudpour BM. 2016. Development of edible films and coatings from alginates and carrageenans. *Carbohydrate Polymers*. 137: 360–374.
- Theagarajan, R., Dutta, S., Moses, J. A., & Anandharamakrishnan, C. (2019). Alginates for food packaging applications. *Alginates: Applications in the biomedical and food industries*, 207. <https://doi.org/10.1002/9781119487999.ch11>.
- Theresia, V. 2003. Aplikasi dan Karakterisasi Sifat Fisik Mekanik Plastik *Biodegradable* dari Campuran LLDPE dan Tapioka. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tokiwa Y, P. C. Buenaventurada, U. U. Charles and A. Seiichi. (2005). Biodegradability of Plastics. *International Journal of Molecular Sciences*, 10 : 3722-3742.
- Tongnuanchan, P., Benjakul, S., & Prodpran, T. (2014). Comparative studies on properties and antioxidative activity of fish skin gelatin films incorporated with essential oils from various sources. *International Aquatic Research*, 6(2), 1-12.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- Triprisila LF, Suharjono S, Christianto A, Fatchiyah F. 2016. The comparing of antimicrobial activity of csn1s2 protein of fresh milk and yoghurt goat breed ethawah inhibited the pathogenic bacteria. *Mater Sociomed* 28(4): 244-248. doi:10.5455/msm.2016.28.244-248
- Utami, H dan Darni, Y. 2010. Studi Pembuatan dan Karakteristik Sifat Mekanik dan Hidrofobisitas Bioplastik dari Pati Sorgum. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 7 :88-93
- Utami, M. R., Latifah, L., & Widiarti, N. (2014). Sintesis Plastik *Biodegradable* dari Kulit Pisang dengan Penambahan Kitosan dan Plasticizer Gliserol. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(2).
- Vilgis, T. A. (2012). Hydrocolloids between soft matter and taste: culinary polymer physics. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 1(1), 46-53.
- Wales, J. 2010. Gliserol. <http://www.wikipedia.com/gliserol.html>. [13 Juni 2021]
- Wang, L. F., & Rhim, J. W. (2015). Preparation and application of agar/alginate/collagen ternary blend functional food packaging films. *International journal of biological macromolecules*, 80, 460–468. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2015.07.007>
- Warsiki, E., Sunarti, T. C., & Nurmala, L. (2013). Kemasan antimikrob untuk memperpanjang umur simpan bakso ikan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 18(2), 125-131.
- Webb, H., Arnott, J., Crawford, R., & Ivanova, E. 2012. Plastic Degradation and Its Environmental Implications with Special Reference to Poly (ethylene terephthalate). *Polymers*, 5(1):1-18
- Widiastuti, Dwi Retno. 2016. Kajian Kemasan Pangan Aktif dan Cerdas (Active And Intelligent Food Packaging). Direktorat Pengawasan Produk dan Bahan Berbahaya Deputi Bidang Pengawasan Keamanan Pangan dan Bahan Berbahaya Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Winarno, F. G., Iyonne, E., Fernandez. (2010). Nanoteknologi bagi industri pangan dan kemasan. M.Brio Press.
- Wirawan, S. K., Prasetya, A., & Ernie, E. (2012). Pengaruh plasticizer pada karakteristik edible film dari pektin. *Jurnal Reaktor*, 14(1), 61-67.
- Wong, Li-Wah., L-W., Chih-Yao Hou., Chun-Chi Hsieh., Chao-Kai Chang., Yi-Shan Wu., dan Chang-Wei Hsieh. (2019). Preparation of antimicrobial active packaging film by capacitively coupled plasma treatment. *LWT-Food Science and Technology* 117.
- Xiao, Q., Gu, X., & Tan, S. (2014). Drying process of sodium alginate films studied by two-dimensional correlation ATR-FTIR spectroscopy. *Food chemistry*, 164, 179-184.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Yusmarlela. (2009). Studi Pemanfaatan plastisiser Gliserol dalam Film Pati Ubi dengan Pengisi Serbuk Batang Ubi Kayu. Tesis. Universitas Sumatera Utara, Medan.

Zhanjiang, F. (1990). Training Manual Of Gracilaria Culture and Seaweed Processing in China. *Regional Seafarming Development and Demonstration Project China. China.*

Zink, J., Wyrobnik, T., Prinz, T., & Schmid, M. (2016). Physical, chemical and biochemical modifications of protein-based films and coatings: An extensive review. *International Journal of Molecular Sciences*, 17(9), 1376.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1. Persiapan Alat

1. Alat yang digunakan untuk membuat kasein susu kambing



Centrifuge 5430R



Centrifuge 5810



Freeze dry

Keterangan:

- Centrifuge 5430R, digunakan untuk menghilangkan lemak pada susu kambing etawa murni. Setelah lemak pada susu kambing hilang, dilakukan pasteurisasi dan ditambahkan asam asetat (menggunakan cuka dixie) untuk mengendapkan kasein.
- Centrifuge 5810, digunakan untuk pemisahan antara kasein dengan *whey*. Bagian supernatan merupakan *whey* sedangkan endapan yang terbentuk adalah kasein. Endapan kasein dibilas 1 kali dengan aquades.
- Freeze dry, digunakan untuk mengeringkan endapan kasein basah. Setelah kering simpan ditempat kering dan siap digunakan sebagai bahan aktif film antimikroba. Endapan kasein basah dapat langsung digunakan sebagai bahan aktif film antimikroba dan disimpan pada freezer dengan suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$.



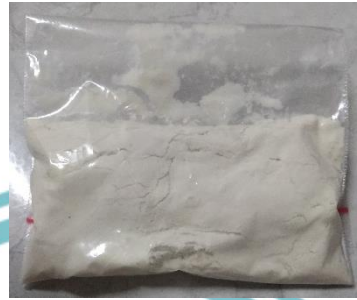
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Endapan kasein basah



Bubuk kasein setelah di freeze dry

Data Rendemen:

- Dalam 2 liter susu kambing etawa murni, dihasilkan endapan kasein basah sebanyak 145 gram. Setelah endapan kasein basah di freeze dry, dihasilkan bubuk kasein kering sebanyak 45 gram.
- Gunakan rumus konvensi, yaitu: $\frac{145 \text{ gram}}{45 \text{ gram}} = 3,22 \text{ gram}$
- Berdasarkan rumus konvensi diatas, maka dalam penggunaan 1 gram bubuk kasein kering sama dengan 3,22 gram endapan kasein basah.

2. Alat yang digunakan untuk membuat kemasan aktif



Magnetic hotplate stirrer merk DLAB, gelas laboratorium, thermometer, pipet dan aluminium foil



Cetakan kaca ukuran 15x20 cm



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



neraca analitik merk Ohaus



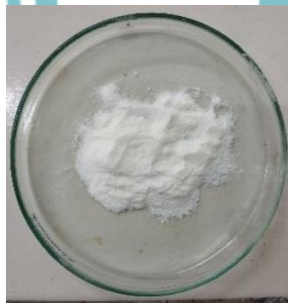
cawan porselen



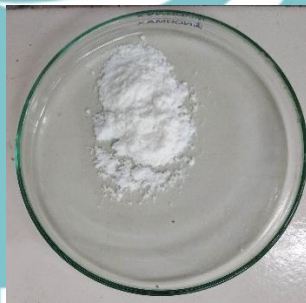
oven

Lampiran 2. Persiapan Bahan

1. Bahan yang digunakan untuk kemasan aktif



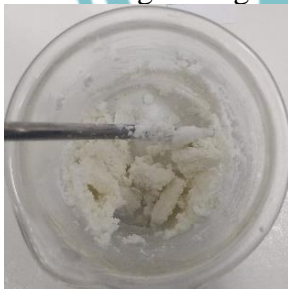
Sodium Alginat 3 gram



CMC 0,9 gram



Gliserol 0,9 ml



Kasein susu kambing (komposisi bervariasi)



Aquades



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 3. Proses Pembuatan Film Kemasan Aktif Antimikroba



- a: kenampakan film tanpa kasein
b: kenampakan film penambahan kasein



Pengeringan dilakukan dengan oven pada suhu 60°C selama 20 jam, dinginkan pada suhu ruang 25°C ($\pm 2^\circ\text{C}$) selama 10 menit hingga film dapat dicabut dari plat kaca dan dihasilkan kemasan aktif sebagai berikut.

Hasil Kenampakan Film Kemasan Aktif Antimikroba



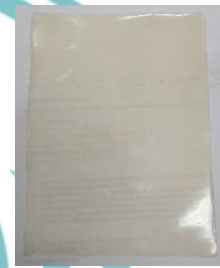
Tanpa kasein



1 gram kasein



2 gram kasein



3 gram kasein



4 gram kasein



5 gram kasein



6 gram kasein

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pennisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 4. Data Hasil Pengujian Ketebalan



Alat yang digunakan adalah *thicknes gauge* dengan ketelitian 0,01 mm.

Pengukuran ketebalan dilakukan pada 5 titik yang berbeda film kemasan aktif (atas, tengah, bawah, kiri dan kanan), dilakukan 2 kali pengulangan dan dihitung rata-ratanya.

Tabel Hasil Pengukuran Ketebalan Kemasan Aktif

Perlakuan	Ulangan	Titik 1	Titik 2	Titik 3	Titik 4	Titik 5	Total	Rata-rata Ketebalan (mm)
0	1	0.11	0.11	0.1	0.11	0.09	0.52	0.104
	2	0.12	0.11	0.11	0.11	0.1	0.55	0.110
1	1	0.13	0.13	0.15	0.15	0.15	0.71	0.142
	2	0.13	0.14	0.16	0.15	0.13	0.71	0.142
2	1	0.16	0.21	0.18	0.23	0.23	1.01	0.202
	2	0.17	0.2	0.19	0.22	0.19	0.97	0.194
3	1	0.21	0.24	0.22	0.24	0.24	1.15	0.230
	2	0.23	0.25	0.23	0.25	0.25	1.21	0.242
4	1	0.26	0.27	0.28	0.28	0.27	1.36	0.272
	2	0.27	0.26	0.29	0.27	0.29	1.38	0.276
5	1	0.3	0.32	0.31	0.3	0.3	1.53	0.306
	2	0.29	0.32	0.3	0.29	0.29	1.49	0.298
6	1	0.32	0.32	0.32	0.32	0.32	1.60	0.320
	2	0.33	0.33	0.32	0.32	0.32	1.62	0.324

Perlakuan	Rata-rata Ulangan		Total	Rata-rata Ketebalan (mm)
	1	2		
0	0.104	0.110	0.214	0.107
1	0.142	0.142	0.284	0.142
2	0.202	0.194	0.396	0.198
3	0.230	0.242	0.472	0.236
4	0.272	0.276	0.548	0.274
5	0.306	0.298	0.604	0.302
6	0.320	0.324	0.644	0.322



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Perhitungan Uji Ketebalan Kemasan Aktif

$$\text{Ketebalan} = \frac{K_1 + K_2 + K_3 + K_4 + K_5}{5}$$

Keterangan:

K_1 = Ketebalan sisi 1 (mm)

K_4 = Ketebalan sisi 4 (mm)

K_2 = Ketebalan sisi 2 (mm)

K_5 = Ketebalan sisi 5 (mm)

K_3 = Ketebalan sisi 3 (mm)

Perhitungan ketebalan kemasan aktif 0 gram kasein:

$$\text{Ketebalan (ulangan 1)} = \frac{0.11 + 0.11 + 0.1 + 0.11 + 0.09}{5} = 0.104$$

$$\text{Ketebalan (ulangan 2)} = \frac{0.12 + 0.11 + 0.11 + 0.11 + 0.1}{5} = 0.110$$

$$\text{Rata-rata ketebalan} = \frac{0.104 + 0.110}{2} = 0.107$$

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 5. Data Hasil Pengujian Kuat Tarik (Tensile Strength)

Tabel Nilai F maks

Perlakuan	Ulangan	F max (gr)	F maks (N)
A (0 gr)	1	1598	15.6710267
	2	1433	14.05292945
B (1 gr)	1	1269	12.44463885
	2	1217	11.93469305
C (2 gr)	1	719	7.05098135
	2	1055	10.34601575
D (3 gr)	1	992	9.7281968
	2	1059	10.38524235
E (4 gr)	1	839	8.22777935
	2	756	7.4138274
F (5 gr)	1	1041	10.20872265
	2	1019	9.99297635
G (6 gr)	1	960	9.414384
	2	1020	10.002783

Tabel Nilai Luas Penampang

Perlakuan	Ulangan	Ketebalan (mm)	Lebar (mm)	A ₀ (mm ²)
0	1	0.104	15	1.56
	2	0.110	15	1.65
1	1	0.142	15	2.13
	2	0.142	15	2.13
2	1	0.202	15	3.03
	2	0.194	15	2.91
3	1	0.230	15	3.45
	2	0.242	15	3.63
4	1	0.272	15	4.08
	2	0.276	15	4.14
5	1	0.306	15	4.59
	2	0.298	15	4.47
6	1	0.32	15	4.80
	2	0.324	15	4.86



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Tabel Hasil Pengukuran Kuat Tarik (*Tensile Strength*) Kemasan Aktif

Perlakuan	Ulangan	A ₀ (mm ²)	F maks (N)	Kuat Tarik (Mpa)
0	1	1.56	15.671027	10.046
	2	1.65	14.052929	8.517
1	1	2.13	12.444639	5.843
	2	2.13	11.934693	5.603
2	1	3.03	7.050981	2.327
	2	2.91	10.346016	3.555
3	1	3.45	9.728197	2.820
	2	3.63	10.385242	2.861
4	1	4.08	8.227779	2.017
	2	4.14	7.413827	1.791
5	1	4.59	10.208723	2.224
	2	4.47	9.992976	2.236
6	1	4.80	9.414384	1.961
	2	4.86	10.002783	2.058

Perhitungan Uji Kuat Tarik (*Tensile Strength*) Kemasan Aktif

Perhitungan kuat tarik kemasan aktif 0 gram kasein:

Diketahui : F_{maks} = 15.671

A₀ = ketebalan (mm) x lebar (mm)

A₀ = 0.104 mm x 15 mm

A₀ = 1.56 mm²

Ditanya : σ (kuat tarik) ?

Jawab : $\sigma = \frac{F_{maks}}{A_0} = \frac{15.671}{1.56} = 10.046 \text{ MPa}$



Lampiran 6. Data Hasil Pengujian Elongasi

Tabel Hasil Pengukuran Elongasi Kemasan Aktif

Perlakuan	Ulangan	Elongasi (%)
0	1	8.333
	2	7.778
1	1	7.778
	2	7.778
2	1	5.555
	2	6.667
3	1	5.000
	2	5.000
4	1	3.889
	2	3.333
5	1	4.445
	2	4.445
6	1	4.445
	2	3.889

Grafik Perhitungan Uji Elongasi Kemasan Aktif



0 gram casein – ulangan 1



0 gram casein – ulangan 2



1 gram casein – ulangan 1



1 gram casein – ulangan 2

Hak Cipta :

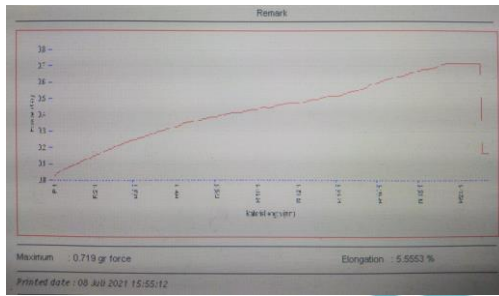
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



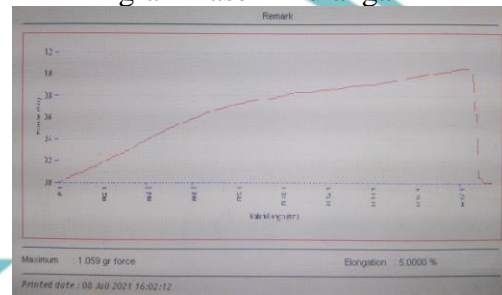
2 gram casein – ulangan 1



2 gram casein – ulangan 2



3 gram casein – ulangan 1



3 gram casein – ulangan 2



4 gram casein – ulangan 1



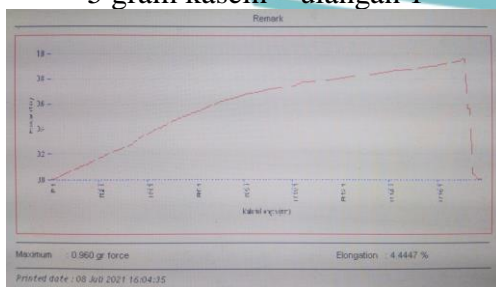
4 gram casein – ulangan 2



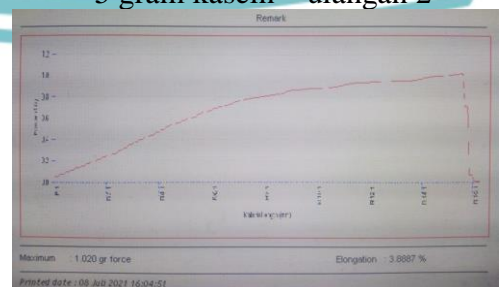
5 gram casein – ulangan 1



5 gram casein – ulangan 2



6 gram casein – ulangan 1



6 gram casein – ulangan 2



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 7. Data Hasil Pengujian Modulus Elastisitas (Modulus Young)

Tabel Hasil Pengukuran Modulus Elastisitas (*Modulus Young*) Kemasan Aktif

Perlakuan	Ulangan	Elongasi (%)	Kuat Tarik (Mpa)	Modulus Young (Mpa)
0	1	8.333	10.046	120.55
	2	7.778	8.517	109.50
1	1	7.778	5.843	75.12
	2	7.778	5.603	72.04
2	1	5.555	2.327	41.89
	2	6.667	3.555	53.33
3	1	5.000	2.820	56.40
	2	5.000	2.861	57.22
4	1	3.889	2.017	51.86
	2	3.333	1.791	53.72
5	1	4.445	2.224	50.04
	2	4.445	2.236	50.30
6	1	4.445	1.961	44.13
	2	3.889	2.058	52.93

Perhitungan Uji Modulus Elastisitas (*Modulus Young*) Kemasan Aktif

Perhitungan modulus elastisitas kemasan aktif 0 gram kasein:

Diketahui : σ (kuat tarik) = 10.046

ϵ (elongasi) = 8.333

Ditanya : E (modulus elastisitas) ?

Jawab : $E = \frac{\sigma}{(\epsilon:100)} = \frac{10.046}{(8.333:100)} = 120.55 \text{ MPa}$



Lampiran 8. Data Hasil Pengujian Kadar Air



Alat dan bahan yang digunakan untuk pengujian kadar air.

Tabel Hasil Pengukuran Kadar Air Kemasan Aktif

Perlakuan	Ulangan	Bobot Cawan dan Sampel Kosong (A) g	Bobot Cawan dan Sampel Sebelum Dikeringkan (B) g	Bobot Cawan dan Sampel Setelah Dikeringkan (C) g	Kadar Air (%)	Rata-rata Kadar Air (%)
0	1	38.3611	40.3433	39.9540	19.6398	20.0634
	2	39.9716	41.9548	41.5485	20.4871	
1	1	26.1022	28.0960	27.7048	19.6208	18.8332
	2	26.6334	28.6361	28.2747	18.0456	
2	1	28.1186	30.1267	29.7938	16.5779	17.1942
	2	24.6221	26.6226	26.2663	17.8105	
3	1	27.6041	29.6051	29.3023	15.1324	15.6253
	2	28.5537	30.5533	30.2310	16.1182	
4	1	21.8553	23.8145	23.5869	11.6170	11.6008
	2	22.3637	24.4026	24.1664	11.5847	
5	1	21.8536	23.8581	23.5489	15.4253	15.1274
	2	28.1177	30.1218	29.8246	14.8296	
6	1	28.5523	30.5565	30.2622	14.6842	15.1952
	2	22.3629	24.3691	24.0540	15.7063	

Perhitungan Uji Ketahanan Air Kemasan Aktif

Perhitungan ketebalan kemasan aktif 0 gram kasein:

$$\% \text{ kadar air} = \frac{B-C}{B-A} \times 100 = \frac{40.3433-39.9540}{40.3433-38.3511} \times 100 = 19.6398\%$$

- Hak Cipta :**
- Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 - Dilarang mengummikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 9. Data Hasil Pengujian Ketahanan Air



Alat dan bahan yang digunakan untuk uji ketahanan air.

Tabel Hasil Pengukuran Ketahanan Air Kemasan Aktif

Perlakuan	Ulangan	Berat Awal W_0 (gr)	Berat Setelah Perendaman W (gr)	Daya Serap Air (%)	Rata-rata Daya Serap Air (%)
0	1	0.0799	2.2566	27.243	28.044
	2	0.0689	2.0564	28.846	
1	1	0.0668	1.8991	27.430	26.991
	2	0.0712	1.9617	26.552	
2	1	0.0891	1.8253	19.486	19.904
	2	0.0913	1.9467	20.322	
3	1	0.0903	1.8129	19.076	18.387
	2	0.0975	1.8231	17.698	
4	1	0.1175	1.997	15.996	16.293
	2	0.1098	1.9314	16.590	
5	1	0.1136	1.8667	15.432	15.014
	2	0.1105	1.7234	14.596	
6	1	0.1383	1.8661	12.493	12.662
	2	0.1301	1.7993	12.830	

Perhitungan Uji Ketahanan Air Kemasan Aktif

$$\text{Air yang diserap (\%)} = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan:

W = berat setelah perendaman (g)

W_0 = berat awal (g)



Lampiran 10. Data hasil Pengujian Biodegradasi



Alat dan bahan yang digunakan untuk pengujian *biodegradabilitas*.

Tabel uji waktu degradasi sempurna (hari)

Perlakuan	Ulangan	W ₀ (g)	W ₁ (g)	KB (%)	LD (mg/hari)	WDS (hari)
0	1	0.0719	0.3274	-3.5535	-63.875	-112.564
	2	0.0813	0.2265	-1.7860	-36.3	-223.967
1	1	0.0976	0.3466	-2.5512	-62.25	-156.787
	2	0.0963	0.3072	-2.1900	-52.725	-182.646
2	1	0.1063	0.4274	-3.0207	-80.275	-132.42
	2	0.1142	0.3501	-2.0657	-58.975	-193.641
3	1	0.1253	0.3171	-1.5307	-47.95	-261.314
	2	0.1264	0.4068	-2.2184	-70.1	-180.314
4	1	0.1317	0.3517	-1.6705	-55	-239.455
	2	0.1304	0.5048	-2.8712	-93.6	-139.316
5	1	0.1383	0.245	-0.7715	-26.675	-518.463
	2	0.1353	0.2479	-0.8322	-28.15	-480.639
6	1	0.1799	0.4928	-1.7393	-78.225	-229.978
	2	0.1646	0.3311	-1.0115	-41.625	-395.435

Keterangan :

W₀ = berat sampel sebelum penguburan (gram)

W₁ = berat sampel setelah penguburan (gram)

KB = Kehilangan berat (%)

LD = Laju degradabilitas (mg/hari)

WDS = Waktu gedradasi sempurna

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 11. Hasil Analisis ANOVA Ketebalan

Descriptives

Ketebalan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0 gram	2	.107000	.0042426	.0030000	.068881	.145119	.1040	.1100
1 gram	2	.142000	.0000000	.0000000	.142000	.142000	.1420	.1420
2 gram	2	.198000	.0056569	.0040000	.147175	.248825	.1940	.2020
3 gram	2	.236000	.0084853	.0060000	.159763	.312237	.2300	.2420
4 gram	2	.274000	.0028284	.0020000	.248588	.299412	.2720	.2760
5 gram	2	.302000	.0056569	.0040000	.251175	.352825	.2980	.3060
6 gram	2	.322000	.0028284	.0020000	.296588	.347412	.3200	.3240
Total	14	.225857	.0779367	.0208295	.180858	.270856	.1040	.3240

ANOVA

Ketebalan	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.079	6	.013	540.741	.000
Within Groups	.000	7	.000		
Total	.079	13			

Ketebalan

Duncan ^a	Perlakuan_Kasein	N	Subset for alpha = 0.05							
			1	2	3	4	5	6	7	
	0 gram	2	.107000							
	1 gram	2		.142000						
	2 gram	2			.198000					
	3 gram	2				.236000				
	4 gram	2					.274000			
	5 gram	2						.302000		
	6 gram	2							.322000	
	Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.



Lampiran 12. Hasil Analisis ANOVA Kuat Tarik

Descriptives

Kuat_Tarik	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0 gram	2	9.281200	1.0808834	.7643000	-.430152	18.992552	8.5169	10.0455
1 gram	2	5.722850	.1693521	.1197500	4.201282	7.244418	5.6031	5.8426
2 gram	2	2.941200	.8684685	.6141000	-4.861680	10.744080	2.3271	3.5553
3 gram	2	2.840350	.0290621	.0205500	2.579237	3.101463	2.8198	2.8609
4 gram	2	1.903700	.1596647	.1129000	.469169	3.338231	1.7908	2.0166
5 gram	2	2.229850	.0081317	.0057500	2.156789	2.302911	2.2241	2.2356
6 gram	2	2.009750	.0685186	.0484500	1.394134	2.625366	1.9613	2.0582
Total	14	3.846986	2.6498592	.7082047	2.317003	5.376969	1.7908	10.0455

ANOVA

Kuat_Tarik	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	89.300	6	14.883	52.556	.000
Within Groups	1.982	7	.283		
Total	91.283	13			

Kuat_Tarik

Duncan ^a	Perlakuan_Kasein	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
	4 gram	2	1.903700		
	6 gram	2	2.009750		
	5 gram	2	2.229850		
	3 gram	2	2.840350		
	2 gram	2	2.941200		
	1 gram	2		5.722850	
	0 gram	2			9.281200
	Sig.		.111	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 13. Hasil Analisis ANOVA Elongasi

Descriptives

Elongasi	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0 gram	2	8.055650	.3926564	.2776500	4.527772	11.583528	7.7780	8.3333
1 gram	2	7.778000	.0000000	.0000000	7.778000	7.778000	7.7780	7.7780
2 gram	2	6.111000	.7858785	.5557000	-.949838	13.171838	5.5553	6.6667
3 gram	2	5.000000	.0000000	.0000000	5.000000	5.000000	5.0000	5.0000
4 gram	2	3.611000	.3927271	.2777000	.082487	7.139513	3.3333	3.8887
5 gram	2	4.444700	.0000000	.0000000	4.444700	4.444700	4.4447	4.4447
6 gram	2	4.166700	.3931514	.2780000	.634375	7.699025	3.8887	4.4447
Total	14	5.595293	1.7222681	.4602955	4.600885	6.589701	3.3333	8.3333

ANOVA

Elongasi	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	37.480	6	6.247	40.466	.000
Within Groups	1.081	7	.154		
Total	38.561	13			

Elongasi

Duncan ^a	Perlakuan_Kasein	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
	4 gram	2	3.611000			
	6 gram	2	4.166700	4.166700		
	5 gram	2	4.444700	4.444700		
	3 gram	2		5.000000		
	2 gram	2			6.111000	
	1 gram	2				7.778000
	0 gram	2				8.055650
	Sig.		.081	.081	1.000	.503

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 14. Hasil Analisis ANOVA Modulus Elastisitas

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0 gram	2	115.02353	7.811142	5.523312	44.84320	185.20386	109.500	120.547
1 gram	2	73.57737	2.176514	1.539028	54.02217	93.13257	72.038	75.116
2 gram	2	47.60933	8.089844	5.720383	-25.07503	120.29369	41.889	53.330
3 gram	2	56.80715	.582389	.411811	51.57460	62.03971	56.395	57.219
4 gram	2	52.79110	1.319216	.932827	40.93841	64.64378	51.858	53.724
5 gram	2	50.16860	.182040	.128722	48.53304	51.80417	50.040	50.297
6 gram	2	48.52737	6.222512	4.399980	-7.37968	104.43442	44.127	52.927
Total	14	63.50064	23.716713	6.338558	49.80701	77.19426	41.889	120.547

ANOVA

Modulus_Young	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7140.243	6	1190.041	48.424	.000
Within Groups	172.029	7	24.576		
Total	7312.272	13			

Modulus_Young

Duncan ^a		Subset for alpha = 0.05		
Perlakuan_Kasein	N	1	2	3
2 gram	2	47.60933		
6 gram	2	48.52737		
5 gram	2	50.16860		
4 gram	2	52.79110		
3 gram	2	56.80715		
1 gram	2		73.57737	
0 gram	2			115.02353
Sig.		.126	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 15. Hasil Analisis ANOVA Kadar Air

Descriptives

Kadar_Air	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0 gram	2	20.06345	.599132	.423650	14.68047	25.44643	19.640	20.487
1 gram	2	18.83320	1.113835	.787600	8.82579	28.84061	18.046	19.621
2 gram	2	17.19420	.871580	.616300	9.36337	25.02503	16.578	17.811
3 gram	2	15.62530	.697066	.492900	9.36241	21.88819	15.132	16.118
4 gram	2	14.15290	3.631983	2.568200	-18.47918	46.78498	11.585	16.721
5 gram	2	15.12745	.421224	.297850	11.34291	18.91199	14.830	15.425
6 gram	2	15.19525	.722734	.511050	8.70174	21.68876	14.684	15.706
Total	14	16.59882	2.378878	.635782	15.22530	17.97234	11.585	20.487

ANOVA

Kadar_Air	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	56.832	6	9.472	3.962	.047
Within Groups	16.736	7	2.391		
Total	73.568	13			

Kadar_Air

Duncan ^a	Perlakuan_Kasein	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
	4 gram	2	14.15290		
	5 gram	2	15.12745	15.12745	
	6 gram	2	15.19525	15.19525	
	3 gram	2	15.62530	15.62530	
	2 gram	2	17.19420	17.19420	17.19420
	1 gram	2		18.83320	18.83320
	0 gram	2			20.06345
	Sig.		.108	.060	.117

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 16. Hasil Analisis ANOVA Ketahanan Air

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0 gram	2	28.04450	1.133492	.801500	17.86048	38.22852	27.243	28.846
1 gram	2	26.99100	.620840	.439000	21.41298	32.56902	26.552	27.430
2 gram	2	19.90400	.591141	.418000	14.59281	25.21519	19.486	20.322
3 gram	2	18.38700	.974393	.689000	9.63242	27.14158	17.698	19.076
4 gram	2	16.29300	.420021	.297000	12.51926	20.06674	15.996	16.590
5 gram	2	15.01400	.591141	.418000	9.70281	20.32519	14.596	15.432
6 gram	2	12.66150	.238295	.168500	10.52050	14.80250	12.493	12.830
Total	14	19.61357	5.675660	1.516884	16.33654	22.89060	12.493	28.846

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	415.219	6	69.203	136.388	.000
Within Groups	3.552	7	.507		
Total	418.771	13			

Ketahanan_Air

Duncan ^a	Perlakuan_Kasein	N	Subset for alpha = 0.05			
			1	2	3	4
	6 gram	2	12.66150			
	5 gram	2		15.01400		
	4 gram	2		16.29300		
	3 gram	2			18.38700	
	2 gram	2			19.90400	
	1 gram	2				26.99100
	0 gram	2				28.04450
	Sig.		1.000	.116	.071	.183

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 2.000.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan satu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 17. Certificate of Analysis (COA) Sodium Alginat

CERTIFICATE OF ANALYSIS
KIMICA ALGIN I-1G-80
 (Sodium Alginate)
 (CODE No. C20147X-E25P1)

Lot No. : CHILE9H16524
 Quantity : 1,000 kg
 Manufacture date : August 16, 2019
 Best before : 24 months after manufacture date

TEST	SPECIFICATION	RESULTS	METHOD
Description	Conforms to FCC	Conforms	FCC 7
Loss on Drying	15.0 % max.	11.0 %	USP36 <731>
Viscosity (1% soln.)	100~200 mPa•s	185 mPa•s ⁽¹⁾	KTM 1-1
pH (1% soln.)	6.0~8.0	7.5	KTM 3
Particle size			
Through 180 µm (80 mesh)	95 % min.	100 %	KTM 6
Arsenic	3 ppm max.	<3 ppm	AOAC17 986.15
Lead	5 ppm max.	<5 ppm	AOAC17 999.10
Heavy Metals	20 ppm max.	<20 ppm	USP36 <231>
Coliform	Negative	Negative	FDA-BAM
Total aerobic microbial count	1000 CFU/g max.	<50 CFU/g	USP36 <61>

⁽¹⁾ Alginatos Chile S.A. can guarantee viscosity for 12 months after manufacture date.

Store in a cool & dry place

Alginatos Chile S.A.

 Víctor Gatica E.
 Head of Quality Control

CASA MATRIZ: Antonio Varas 303, Oficina 907 - PROVIDENCIA•FONOS: (56-2) 2341 2777 - 2341 2993 – FAX: (56-2) 2225 2950
 E-mail: stgo-office@alchi.cl
SUCURSAL: CAMINO LONGUEN S/N - PARCELA 12 - PAINE • FONOS: (56-2) 2549 5400 – FAX: (56-2) 2824 1364
 E-mail: paine-office@alchi.cl
 SANTIAGO-CHILE

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Penulis bernama Arlina Ayuning Tyas adalah anak ketiga dari tiga bersaudara, pasangan Bapak Budiono dan Ibu Muheni. Penulis lahir di Jakarta, 3 Juli 1999. Penulis menyelesaikan pendidikannya di SDN 013 Pagi Sunter Agung pada tahun 2011. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikannya di SMPN 116 Jakarta dan lulus pada tahun 2014. Penulis melanjutkan Pendidikannya di SMAN 1 Jakarta pada tahun 2014 dan lulus pada tahun 2017. Pada tahun 2017, penulis diterima di Politeknik Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan melalui jalur PMDK PN.

Dengan ketekunan, motivasi tinggi untuk terus belajar dan berusaha. Penulis telah berhasil menyelesaikan pengerjaan tugas akhir skripsi ini. Semoga dengan penulisan tugas akhir skripsi ini mampu memberikan kontribusi positif bagi dunia pendidikan. Akhir kata penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya atas terselesaikannya skripsi yang berjudul “Pembuatan Kemasan Aktif Antimikroba Berbahan Sodium Alginat dan Kasein Susu Kambing”.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta