

**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* KOMPOSIT PROTEIN BIJI KARET
(*Hevea brasiliensis*) DAN KITOSAN DENGAN PENAMBAHAN
GLISEROL SEBAGAI *PLASTICIZER***

Skripsi



JOSUA HUTABARAT

18/20519/THP/STIPP-A

Dosen Pembimbing :

- 1. M. Prasanto Bimantyo, S.T., M.Eng.**
- 2. Ir. Reni Astuti Widyowanti, M.Si., IPM**

**SARJANA TEKNOLOGI INDUSTRI PERKEBUNAN DAN PANGAN
JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA**

2022

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* KOMPOSIT PROTEIN BIJI KARET
(*Hevea brasiliensis*) DAN KITOSAN DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL
SEBAGAI *PLASTICIZER***

Disusun Oleh

JOSUA HUTABARAT

NIM 18/20519/THP

Dajukan kepada Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Untuk memenuhi syarat dari persyaratan

Guna memperoleh derajat Sarjana (S1) pada

Fakultas Teknologi Hasil Pertanian

INSTIPER

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN STIPER

YOGYAKARTA

2022

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**KARAKTERISTIK *EDIBLE FILM* KOMPOSIT PROTEIN BIJI KARET
(*Hevea brasiliensis*) DAN KITOSAN DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL
SEBAGAI *PLASTICIZER***

Disusun oleh :

JOSUA HUTABARAT
18/20519/THP/STIPP-A

Telah dipertahankan dihadapan dosen penguji

Pada tanggal 16 September 2022

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu
Persyaratan yang diperlukan untuk proses gelar

Derajat Sarjana Strata satu (S1) pada Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian STIPER Yogyakarta

Yogyakarta, 21 September 2022

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



(M. Prasanto Bimantio, S.T., M.Eng.) (Dr. Ir. Ida Bagus Banyuro Partha, M.S.)

Dosen Penguji



(Ir. Reni Astuti Widyowanti, M.Si., IPM)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan, karena atas berkat-Nya penelitian dengan judul “Karakteristik *Edible Film* Komposit Protein Biji Karet (*Hevea brasiliensis*) dan Kitosan dengan Penambahan Gliserol sebagai *Plasticizer*” dapat diselesaikan.

Penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak akan terlaksana dengan baik tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah memberikan bantuan baik materi maupun moril bagi penyusun. Oleh karena itu, pada kesempatan ini ijin penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Harsawardana, M.Eng. selaku Rektor Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Ir. Ida Bagus Banyuro Partha, M.S. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
3. Bapak Ir. Sunardi, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
4. Bapak M. Prasanto Bimantyo, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, masukan dan saran dalam penulisan proposal penelitian ini.
5. Ibu Ir. Reni Astuti Widyowanti, M.Si., IPM selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, masukan dan sarannya.
6. Seluruh dosen yang telah berperan dalam memberikan pengarahan dan ilmu pengetahuan yang telah diberikan.
7. Ayahanda Mampe Oloan Hutabarat dan Ibunda Hinsaria Simanjuntak, S. Pd. atas segala doa dan segala hal yang membantu penyelesaian proposal ini.
8. Laboran Teknologi Hasil Pertanian atas bantuan dan bimbingannya selama kegiatan penelitian ini.
9. Abang, kakak, yang telah memberikan bantuan dari dalam segala bantuk ucapan doa, motivasi, semangat dan materialnya.
10. Teman-teman mahasiwa, khususnya STIPP-A TA 2018 yang telah memberikan dorongan masukan serta semangatnya.

11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, tanpa mengurangi rasa hormat penyusun mengucapkan terima kasih

Penyusun sangat mengharapkan masukan dan saran untuk perbaikan dimasa mendatang. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna bagi pengembangan dunia pengetahuan. Amin

Yogyakarta, 21 September 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	6
C. Tujuan	6
D. Manfaat	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Biji Karet.....	7
B. Struktur Kimia Karet	9
C. <i>Edible Film</i> Komposit.....	10
D. Kitosan.....	11
E. Gliserol	13
F. Penelitian Sebelumnya	15
III. METODE PENELITIAN.....	18

A. Alat dan Bahan	18
1. Alat.....	18
2. Bahan.....	18
B. Tempat dan Waktu	19
C. Rancangan Penelitian.....	19
a. Pengambilan sampel.....	20
b. Variabel	20
D. Prosedur Kerja	20
1. Pembuatan fraksi frotein biji karet (Poeloengasih dan Djagal, 2003)	20
2. Proses <i>edible film</i> (Wattimena dkk., 2016).....	22
E. Pengujian Mutu	23
1. Analisis kadar sianida (HCN) (Yatno, dkk. 2015)	24
2. Penentuan kadar protein	25
3. Ketebalan film	26
4. Daya larut	26
5. Kuat tarik dan pemanjangan (metode standar ASTM D882)	27
6. WVTR (<i>Water Vapor Transmission Rate</i>)	28
F. Analisis Data	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Kadar Sianida	31
B. Kadar Protein	32
C. Ketebalan <i>Edible Film</i> Komposit	33
D. Daya Larut <i>Edible Film</i> Komposit	37
E. Kuat Tarik <i>Edible Film</i> Komposit	41

F. Elongasi <i>Edible Film</i> Komposit	45
G. WVTR (<i>Water Vapor Transmisssion Rate</i>)	49
H. Perbandingan Hasil Penelitian dengan Standar <i>Japan Industrial Standard</i> (JIS) 53	
I. Kolerasi Analisis <i>Edible Film</i> Komposit.....	55
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian sebelumnya.....	15
Tabel 2. Karakteristik <i>edible film</i> menurut Japan Industrial Standard.....	24
Tabel 3. Data primer analisis ketebalan <i>edible film</i> komposit (μm)	33
Tabel 4. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) uji ketebalan <i>edible film</i> komposit.....	34
Tabel 5. Uji <i>Duncan</i> ketebalan <i>edible film</i> komposit (μm).....	34
Tabel 6. Data primer analisis daya larut <i>edible film</i> komposit (%)	37
Tabel 7. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) uji daya larut <i>edible film</i> komposit	38
Tabel 8. Uji <i>Duncan</i> daya larut <i>edible film</i> komposit (%)	39
Tabel 9. Data primer analisis kuat tarik <i>edible film</i> komposit (MPa)	41
Tabel 10. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) uji kuat tarik <i>edible film</i> komposit....	42
Tabel 11. Uji <i>Duncan</i> kuat tarik <i>edible film</i> komposit (MPa).....	42
Tabel 12. Data primer analisis elongasi <i>edible film</i> komposit (%)	45
Tabel 13. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) elongasi <i>edible film</i> komposit.....	46
Tabel 14 Uji <i>Duncan</i> elongasi <i>edible film</i> komposit (%).....	46
Tabel 15. Data primer analisis WVTR <i>edible film</i> komposit ($\text{g}/\text{m}^2/\text{hari}$)	49
Tabel 16. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) WVTR <i>edible film</i> komposit.....	50
Tabel 17. Uji <i>Duncan</i> WVTR <i>edible film</i> komposit ($\text{g}/\text{m}^2/\text{hari}$).....	50
Tabel 18. Perbandingan hasil penelitian dengan standar <i>Japan Industrial Standard</i> (JIS)	53
Tabel 19. Rerata keseluruhan analisis mekanis <i>edible film</i> komposit.....	54
Tabel 20. Hasil test ANOVA dua arah.....	54

Tabel 21. Uji <i>Bayes</i> untuk menentukan perlakuan terbaik	55
Tabel 22. Hasil uji kolerasi pada setiap analisis yang ditunjukkan nilai koefisien kolerasi	56
Tabel 23. <i>Slope</i> sampel 1 (A_1B_1).....	68
Tabel 24. Data primer analisis ketebalan <i>edible film</i> komposit	71
Tabel 25. Total A x B.....	71
Tabel 26. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) ketebalan <i>edible film</i> komposit	73
Tabel 27. Uji <i>Duncan</i> analisis ketebalan <i>edible film</i> komposit.....	73
Tabel 28. Data primer analisis daya larut <i>edible film</i> komposit.....	74
Tabel 29. Total A x B.....	74
Tabel 30. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) daya larut <i>edible film</i> komposit.....	76
Tabel 31. Uji <i>Duncan</i> analisis daya larut <i>edible film</i> komposit	76
Tabel 32. Data Primer analisis kuat tarik <i>edible film</i> komposit	77
Tabel 33. Tabel A x B	77
Tabel 34. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) kuat tarik <i>edible film</i> komposit	79
Tabel 35. Uji <i>Duncan</i> analisis kuat tarik <i>edible film</i> komposit.....	79
Tabel 36. Data primer analisis elongasi <i>edible film</i> komposit	80
Tabel 37. Total A x B.....	80
Tabel 38. <i>Analysis of Variance</i> (ANOVA) elongasi <i>edible film</i> komposit	81
Tabel 39. Uji <i>Duncan</i> analisis elongasi <i>edible film</i> komposit.....	81
Tabel 40. Data primer analisis WVTR <i>edible film</i> komposit.....	82
Tabel 41 Total A x B.....	82

Tabel 42. *Analysis of Variance* (ANOVA) WVTR *edible film* komposit..... 83

Tabel 43. Uji *Duncan* analisis WVTR *edible film* komposit 83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Cis-1, 4-poliisoprena (karet alam).....	9
Gambar 2. Struktur kitosan	11
Gambar 3. Kitosan	12
Gambar 4. Gliserol.....	13
Gambar 5. Diagram alir perlakuan pendahuluan	21
Gambar 6. Diagram alir pembuatan <i>edible film</i>	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Kadar Protein pada Fraksi Protein Biji Karet.....	66
Lampiran 2. Perhitungan Daya Larut <i>Edible Film</i> Komposisi	67
Lampiran 3. Perhitungan <i>Water Vapor Transmission Rate (WVTR) Edible Film</i> Komposit	68
Lampiran 4. Perhitungan Persentase Faktor yang Digunakan	70
Lampiran 5. Statistik Ketebalan <i>Edible Film</i> Komposit.....	71
Lampiran 6. Statistik Daya Larut <i>Edible Film</i> Komposit	74
Lampiran 7. Statistik Kuat Tarik <i>Edible Film</i> Komposit.....	77
Lampiran 8. Statistik Elongasi <i>Edible Film</i> Komposit	80
Lampiran 9. Statistik WVTR <i>Edible Film</i> Komposit.....	82
Lampiran 10. Cara Kerja <i>Universal Testing Machine</i>	84
Lampiran 11. Hasil Analisis Kadar Sianida (HCN).....	85
Lampiran 12. Hasil Analisis <i>Llyod Instrument</i>	86
Lampiran 13. Gambar Proses Pembuatan Fraksi Protein Biji Karet.....	92
Lampiran 14. Gambar Proses Pembuatan <i>Edible Film</i> Komposit	94
Lampiran 15. Gambar Analisis <i>Edible Film</i> Komposit	95

INTISARI

Edible film merupakan salah satu pengemas bahan makanan yang dapat terurai secara alami (*biodegradable*) sehingga ramah lingkungan. Biji karet (*Hevea brasiliensis*) berpotensi sebagai pembuatan *edible film* karena mengandung protein yang cukup tinggi. Namun, perlu perlakuan khusus karena mengandung asam sianida (HCN). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik *edible film* komposit protein biji karet dan kitosan serta menganalisis fraksi protein biji karet dan kadar gliserol yang paling baik dalam pembuatan *edible film*. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah perbandingan fraksi protein biji karet (A) dengan 3 taraf yaitu $A_1 = 0,5 \%$, $A_2 = 1 \%$, $A_3 = 1,5 \%$. Faktor kedua adalah variasi penambahan gliserol dengan 3 taraf yaitu $B_1 = 1 \%$, $B_2 = 2 \%$, $B_3 = 3 \%$, menggunakan kitosan dengan konsentrasi 1 % sebagai variabel tetap. Analisis yang dilakukan adalah analisis kimiawi meliputi kadar sianida (HCN) dan kadar protein, serta analisis mekanis meliputi ketebalan, kuat tarik, elongasi, daya larut, dan *water vapor transmission* (WVTR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi penurunan kadar HCN biji karet hingga 22,150 ppm dan kandungan protein 15,3 %. Perlakuan terbaik adalah A_3B_2 (fraksi protein biji karet 1,5 % dan konsentrasi gliserol 2 %), dengan nilai ketebalan 178,33 μm , daya larut 42,95 %, kuat tarik 0,718 Mpa, elongasi 46,16 %, *water vapor transmission rate* (WVTR) 1,180 $\text{g/m}^2/\text{hari}$.

Katakunci: asam sianida, *edible film* komposit, gliserol, kitosan, protein biji karet

ABSTRACT

Edible film is one of the packaging of food ingredients that can be *biodegradable (biodegradable)* so that it is environmentally friendly. Rubber seeds (*Hevea brasiliensis*) have the potential to make *edible film* because they contain quite high protein. However, it needs special treatment because it contains cyanide acid (HCN). This study aims to analyze *the characteristics of edible film* composite proteins of rubber seeds and chitosan and analyze the protein fractions of rubber seeds and glycerol levels that are best in making *edible film*. This study used a Complete Randomized Design (RAL) with 2 factors. The first factor is the ratio of the protein fraction of rubber seeds (A) to 3 levels, namely $A_1 = 0.5\%$, $A_2 = 1\%$, $A_3 = 1.5\%$. The second factor is the variation in the addition of glycerol with 3 levels, namely $B_1 = 1\%$, $B_2 = 2\%$, $B_3 = 3\%$, using chitosan with a concentration of 1% as a fixed el variab. Analysis carried out is chemical analysis including cyanide levels (HCN) and protein levels, as well as mechanical analysis including thickness, tensile strength, elongation, solubility, and *water vapor transmission* (WVTR). The results showed that there was a decrease in the HCN level of rubber seeds up to 22,150 ppm and a protein content of 15.3%. The best treatment is A_3B_2 (rubber seed protein fraction 1.5 % and glycerol concentration 2 %), with a thickness value of 178.33 μm , solubility 42.95 %, tensile strength 0.718 Mpa, elongation 46.16 %, *water vapor transmission rate* (WVTR) 1.180 g / m² / day.

Keywords: cyanide acid, *edible composite film*, glycerol, chitosan, rubber seed protein