

**KARAKTERISTIK PATI MODIFIKASI IKAT SILANG SAGU (*Metroxylon Sagu*) DENGAN *VITAL WHEAT GLUTEN* MENGGUNAKAN  $\text{CaCl}_2$  DAN APLIKASINYA DALAM PEMBUATAN *COOKIES***

**SKRIPSI**



**BAGAS PURWO SANTOSO**  
**19/20761/THP/STIPP-A**

**SARJANA TEKNOLOGI INDUSTRI PERKEBUNAN DAN PANGAN**  
**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**INSTITUT PERTANIAN STIPER**  
**YOGYAKARTA**  
**2025**

**SKRIPSI**

**KARAKTERISTIK PATI MODIFIKASI IKAT SILANG SAGU  
(METROXYLON SAGU) DENGAN VITAL WHEAT GLUTEN  
MENGUNAKAN  $\text{CaCl}_2$  DAN APLIKASINYA DALAM PEMBUATAN  
COOKIES**

Diusulkan Oleh:

**BAGAS PURWO SANTOSO**

19/20761/THP/STIPP-A

Diajukan kepada Institut Pertanian STIPER Yogyakarta untuk Memenuhi  
Sebagian dari Persyaratan Guna Memperoleh Derajat Sarjana Strata 1 satu (S1)  
Teknologi Pertanian

**INSTIPER**

**KARAKTERISTIK PATI MODIFIKASI IKAT SILANG SAGU  
(METROXYLON SAGU) DENGAN VITAL WHEAT GLUTEN  
MENGUNAKAN CaCl<sub>2</sub> DAN APLIKASINYA DALAM PEMBUATAN  
COOKIES**

Yang dipersiapkan dan Disusun Oleh:

**BAGAS PURWO SANTOSO**  
19/20761/THP/STIPP-A

Telah dipertahankan dihadapan Dosen Penguji pada tanggal 10 Maret 2025.  
Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan yang di perlukan untuk  
memperoleh gelar derajat Strata satu (S1) pada Fakultas Teknologi Pertanian Institut  
Pertanian Stiper Yogyakarta

Yogyakarta, 10 Maret 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



(Dr. Ir. Adi Ruswanto, MP., IPM)

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



(DGN Nurah, SP., M.P., IPM)

Dosen Penguji



(M. Prasanto Bimantio, S.T., M.Eng.)

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.

Penelitian ini dilakukan kurang lebih selama 3 bulan pada tanggal 27 November – 29 Februari 2024 di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Stiper, Laboratorium UPT Institut Pertanian Stiper dan Pilot Plant Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

Penelitian dan penulisan ini dapat terselesaikan dengan baik berkat adanya bantuan dari beberapa pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta Bapak Sarijo dan Ibu Lasmini yang tidak pernah hentinya mencurahkan kasih sayang dan dukungan luar biasa, sehingga penyusun mampu menyelesaikan Pendidikan di Institut Pertanian Stiper Yogyakarta
2. Dr. Ir. Harsawardana, M. Eng., selaku Rektor Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
3. Dr. Ngatirah, SP., MP. IPM selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
4. Reza Widyasaputra, S.TP., M. Si. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta.
5. Dr. Ir. Adi Ruswanto. MP., IPM. selaku dosen Pembimbing yang telah banyak membantu, membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi.
6. Mohammad Prasanto Bimantio S.T., M. Eng. selaku Dosen Penguji yang telah banyak membantu, membimbing, dan mengarahkan penyusun dalam berbagai kegiatan akademik termasuk dalam penelitian dan menyelesaikan skripsi.

7. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah membantu dalam administrasi dari awal penyusun berada di bangku perkuliahan.
8. Adik Perempuan Miranti Putri Aserasari yang selalu memberikan yang selalu memberikan dukungan selama proses perkuliahan
9. Bu Eni dan Mas Sofyan yang membantu penulis dalam melakukan penelitian di Laboratorium.
10. Teman - teman seperjuangan Charmi, Wacil, Decky, Hafidz, George, Wilan, Ivan, Ozang, Bima, Shafril, Dewi, Icha, Elsa, Teo, Jeremmy, Putri, Salsa, Adinda, Piranda, Olin, Yolenta.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan sumbangsih dari pembaca berupa masukan dan saran yang membangun. Harapannya semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penyusun dan pembaca.

Yogyakarta, 10 Maret 2025

Penyusun

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
INTISARI.....	xiii
<i>ABSTRACT</i> .....	xiv
I. PENDAHULUAN .....	15
A. Latar Belakang .....	15
B. Rumusan Masalah .....	19
C. Tujuan Penelitian .....	19
D. Manfaat Penelitian .....	19
II. TINJAUAN PUSTAKA .....	20
A. Sagu ( <i>Metroxylon Sagu</i> ).....	20
B. Modifikasi Ikat silang ( <i>Cross Linking</i> ) .....	21
C. <i>Vital Wheat Gluten</i> (VWG).....	22
D. Amilosa dan Amilopektin .....	24
E. Kalsium Klorida ( $CaCl_2$ ) .....	24
F. <i>Cookies</i> .....	25
G. Bahan dan Proses Pembuatan <i>Cookies</i> .....	27

III. METODOLOGI PENELITIAN.....	32
A. Alat dan Bahan.....	32
B. Metode Penelitian.....	32
C. Prosedur Pelaksanaan.....	34
D. Parameter Pengamatan.....	36
E. Diagram Alir Penelitian.....	37
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
A. Uji T.....	39
B. Kadar Protein.....	42
C. Kadar Air.....	45
D. Kadar Abu.....	49
E. Uji pH.....	52
F. Kalsium.....	55
G. Kadar Pati.....	58
H. Kadar Amilosa.....	61
I. Kadar Amilopektin.....	65
J. Chroma (Warna).....	68
K. Organoleptik Warna.....	72
L. Organoleptik Aroma.....	75
M. Organoleptik Rasa.....	78
N. Organoleptik Tekstur.....	81
O. Rerata Organoleptik.....	84
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	86

A. Kesimpulan .....	86
B. Saran.....	86
DAFTAR PUSTAKA .....	87
LAMPIRAN.....	92



## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar Mutu Pati Sagu (SNI 3729:2008) .....	20
Tabel 2. Standar Mutu Tepung Terigu (SNI 3751:2018).....	23
Tabel 3. Standar Mutu Cookies (SNI 01-2973-2011).....	26
Tabel 4. Tata Letak dan Urutan Eksperimental (TLUE) Blok 1 .....	33
Tabel 5. Tata Letak dan Urutan Eksperimental (TLUE) Blok 2.....	33
Tabel 6. Formula pembuatan <i>cookies</i> pati sagu modifikasi .....	35
Tabel 7. Hasil Uji T.....	39
Tabel 8. Data Kadar Protein.....	42
Tabel 9. Hasil <i>Two Way Anova</i> Kadar Protein.....	43
Tabel 10. Hasil Uji Jarak Berganda <i>Duncan</i> Kadar Protein .....	43
Tabel 11. Data Analisis Kadar Air .....	45
Tabel 12. Hasil Uji <i>Two Way Anova</i> Kadar Air.....	46
Tabel 13. Hasil Uji Jarak Berganda <i>Duncan</i> Kadar Air.....	47
Tabel 14. Data Analisis Kadar Abu .....	49
Tabel 15. Hasil Uji <i>Two Way Anova</i> Kadar Abu .....	50
Tabel 16. Hasil Uji Jarak Berganda <i>Duncan</i> Kadar Abu .....	50
Tabel 17. Data Analisis pH .....	52
Tabel 18. Hasil Uji <i>Two Way Anova</i> pH.....	53
Tabel 19. Hasil Uji Jarak Berganda <i>Duncan</i> pH .....	53
Tabel 20. Data Analisis Kalsium .....	55
Tabel 21. Hasil Uji <i>Two Way Anova</i> Kalsium .....	56
Tabel 22. Hasil Uji Jarak Berganda <i>Duncan</i> .....	56
Tabel 23. Data Analisis Kadar Pati .....	58
Tabel 24. Hasil Uji <i>Two Way Anova</i> Kadar Pati.....	59
Tabel 25. Hasil Uji Jarak Berganda <i>Duncan</i> Kadar Pati.....	59
Tabel 26. Data Analisis Amilosa .....	61

Tabel 27. Hasil Uji Two Way Anova Amilosa .....	62
Tabel 28. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Amilosa .....	63
Tabel 29. Data Analisis Amilopektin.....	65
Tabel 30. Hasil Uji Two Way Anova Amilopektin .....	66
Tabel 31. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Amilopektin.....	66
Tabel 32. data analisis <i>Chroma</i> (Warna).....	68
Tabel 33. Hasil Uji Two Way Anova <i>Chroma</i> .....	69
Tabel 34. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan <i>Chroma</i> .....	70
Tabel 35. Data Analisis Kesukaan Warna.....	72
Tabel 36. Hasil Uji Two Way Anova Kesukaan Warna. ....	73
Tabel 37. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Kesukaan Warna .....	73
Tabel 38. Data Analisis Kesukaan Warna.....	75
Tabel 39. Hasil Uji Two Way Anova Kesukaan Aroma.....	76
Tabel 40. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan Kesukaan Aroma .....	76
Tabel 41. Data Analisis Kesukaan Rasa .....	78
Tabel 42. Hasil Uji Two Way Anova Kesukaan Rasa .....	79
Tabel 43. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan kesukaan rasa .....	79
Tabel 44. Data Analisis Kesukaan Tekstur .....	81
Tabel 45. Hasil Uji Two Way Anova kesukaan tekstur.....	82
Tabel 46. Hasil Uji Jarak Berganda Duncan kesukaan tekstur .....	82
Tabel 47. Rerata Uji Organoleptik .....	84
Tabel 48. Uji T rerata organoleptik.....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tepung sagu (Fadhli, 2022) .....	20
Gambar 2. <i>Vital Wheat Gluten</i> (Samira,2021).....	22
Gambar 3. <i>Cookies</i> (Suzane,2022).....	25
Gambar 4. Gula (Julie, 2015).....	27
Gambar 5. Kuning telur (Mary, 2021) .....	28
Gambar 6. Margarin (Cheyenne, 2019) .....	29
Gambar 7. Diagram Alir Tahap 1 Pembuatan Pati Sagu Modifikasi.....	37
Gambar 8. Diagram Alir Tahap 2 Pembuatan <i>Cookies</i> .....	38
Gambar 9. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kadar protein.....	44
Gambar 10. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kadar air.....	48
Gambar 11. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kadar abu .....	51
Gambar 12. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kadar abu .....	54
Gambar 13. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kadar kalsium .....	57
Gambar 14. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kadar pati.....	60
Gambar 15. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kadar amilosa.....	64
Gambar 16. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kadar amilopektin.....	67
Gambar 17. Grafik pengaruh faktor A dan B <i>chroma</i> (warna).....	71
Gambar 18. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kesukaan warna .....	74
Gambar 19. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kesukaan Aroma.....	77
Gambar 20. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kesukaan rasa.....	80
Gambar 21. Grafik pengaruh faktor A dan B terhadap kesukaan tekstur .....	83

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Prosedur Analisis .....	92
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian.....	100
Lampiran 3 Perhitungan dan Statistika .....	103

**KARAKTERISTIK PATI MODIFIKASI IKAT SILANG SAGU  
(METROXYLON SAGU) DENGAN VITAL WHEAT GLUTEN  
MENGUNAKAN  $\text{CaCl}_2$  DAN APLIKASINYA DALAM PEMBUATAN  
COOKIES**

**Bagas Purwo Santoso<sup>1</sup>, Adi Ruswanto<sup>2</sup>, Mohammad Prasanto Bimantio<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,  
Institut Pertanian Stiper, Yogyakarta

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut  
Pertanian Stiper, Yogyakarta

**INTISARI**

Sagu merupakan sumber karbohidrat potensial, namun mengandung protein rendah (0,46%). Penelitian dilakukan untuk meningkatkan kandungan protein sagu melalui modifikasi ikat silang dengan vital wheat gluten dan  $\text{CaCl}_2$ . Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik pati sagu modifikasi pada berbagai konsentrasi vital wheat gluten dan  $\text{CaCl}_2$ , serta penilaian panelis terhadap cookies yang menggunakan pati sagu modifikasi. Penelitian menggunakan Rancangan Blok Lengkap dengan 2 faktor. Faktor pertama adalah penambahan vital wheat gluten (A) dengan 3 taraf (A1=10%, A2=15%, A3=20%), dan faktor kedua adalah konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  (B) dengan 3 taraf (B1=1%, B2=1,5%, B3=2%). Pati sagu modifikasi dianalisis kadar protein, air, abu, pH, warna (Chroma), pati, amilosa, amilopektin, kalsium, serta uji organoleptik cookies untuk rasa, warna, aroma, dan tekstur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan vital wheat gluten berpengaruh terhadap kadar protein, air, abu, pH, kalsium, pati, amilosa, amilopektin, Chroma, rasa, dan tekstur, namun tidak pada warna dan aroma. Kemudian Penambahan konsentrasi  $\text{CaCl}_2$  berpengaruh terhadap kadar protein, kadar air, kadar abu, kadar kalsium, kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin, Chroma, (warna, aroma, dan tekstur). namun tidak berpengaruh pada pH dan rasa. Kesukaan tertinggi (5,55=agak suka) terdapat pada penambahan vital wheat gluten (20%) dan  $\text{CaCl}_2$  (1%) dengan kadar protein 9,29%, kadar air 9,54%, kadar abu 0,56%, derajat asam 5,70, kadar kalsium 10,93 ppm, kadar pati 79,28%, kadar amilosa 23,06%, dan kadar amilopektin 56,22%.

**Kata Kunci:** sagu, pati modifikasi, protein,  $\text{CaCl}_2$

**CHARACTERISTICS OF CROSS-LINKED SAGO STARCH (METROXYLON SAGU) WITH VITAL WHEAT GLUTEN USING  $\text{CaCl}_2$  AND ITS APPLICATION IN COOKIE PRODUCTION**

**Bagas Purwo Santoso<sup>1</sup>, Adi Ruswanto<sup>2</sup>, Mohammad Prasanto Bimantio<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Student of the Agricultural Product Technology Department, Faculty of Agricultural Technology, Stiper Institute of Agriculture Yogyakarta.

<sup>2</sup>Lecturer in the Agricultural Product Technology Department, Faculty of Agricultural Technology, Stiper Institute of Agriculture Yogyakarta.

**ABSTRACT**

*Sago is a potential source of carbohydrates, but it contains low protein (0.46%). Research was conducted to increase the protein content of sago through cross-linking modification with vital wheat gluten and  $\text{CaCl}_2$ . The aim of this study is to determine the characteristics of modified sago starch at various concentrations of vital wheat gluten and  $\text{CaCl}_2$ , as well as the panelists' evaluation of cookies made with modified sago starch. The research used a randomized complete block design with 2 factors. The first factor was the addition of vital wheat gluten (A) with 3 levels (A1 = 10%, A2 = 15%, A3 = 20%), and the second factor was the concentration of  $\text{CaCl}_2$  (B) with 3 levels (B1 = 1%, B2 = 1.5%, B3 = 2%). The modified sago starch was analyzed for protein content, moisture, ash, pH, color (Chroma), starch, amylose, amylopectin, calcium, as well as organoleptic tests of cookies for taste, color, aroma, and texture.*

*The research showed that adding vital wheat gluten affected protein, moisture, ash, pH, calcium, starch, amylose, amylopectin, Chroma, taste, and texture, but not color or aroma. Adding  $\text{CaCl}_2$  affected protein, moisture, ash, calcium, starch, amylose, amylopectin, Chroma, color, aroma, and texture, but not pH or taste. The highest preference (5.55 = somewhat like) was for the combination of vital wheat gluten (20%) and  $\text{CaCl}_2$  (1%), with protein content of 9.29%, moisture of 9.54%, ash of 0.56%, pH of 5.70, calcium of 10.93 ppm, starch of 79.28%, amylose of 23.06%, and amylopectin of 56.22%.*

**Keywords:** *sago, modified starch, protein,  $\text{CaCl}_2$*