

OPTIMASI PROSES HIDROLISIS ENZIMATIK PRODUK MINUMAN SARI JALI (*Coix lacryma-jobi*)

SYAHMAN WAFA SYAUQI



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Optimasi Proses Hidrolisis Enzimatis Produk Minuman Sari Jali (*Coix lacryma-jobi*)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 5 Agustus 2026

Syahman Wafa Syauqi
F2502222028

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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



RINGKASAN

SYAHMAN WAFA SYAUQI. Optimasi Proses Hidrolisis Enzimatik Produk Minuman Sari Jali (*Coix lacryma-jobi*). Dibimbing oleh DIAS INDRASTI dan FALEH SETIA BUDI.

Tren konsumsi minuman nabati sebagai pengganti susu terus meningkat dengan melihat aspek keberlanjutan lingkungan yang lebih baik dibandingkan susu dan upaya diversifikasi pangan. Jali (*Coix lacryma-jobi*) memiliki kandungan protein tinggi (14.2%) dibandingkan sereal lain dan mengandung antioksidan yang baik bagi kesehatan, dijadikan minuman sari nabati (minuman sari jali). Namun, proses termal yang dibutuhkan untuk mengawetkan produk menyebabkan gelatinisasi pati sehingga produk memiliki viskositas yang tinggi dan sukar diminum. Hidrolisis pati dibutuhkan menggunakan α -amilase dibutuhkan untuk menghindari terjadinya gelatinisasi pati, mengubah pati menjadi hidrolisat sehingga produk dapat diminum. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh konsentrasi α -amilase, suhu hidrolisis, dan waktu hidrolisis terhadap karakteristik produk dan menentukan konsentrasi α -amilase, suhu hidrolisis, dan waktu hidrolisis optimum untuk memecah pati menjadi hidrolisat sehingga dapat mencegah terjadinya peningkatan viskositas yang disebabkan oleh gelatinisasi termal, mencapai karakteristik sensorik yang diinginkan. Konsentrasi enzim α -amilase, suhu hidrolisis, dan waktu hidrolisis dioptimasi pada taraf 0,25 – 0,75%, 60 – 70 °C, dan 20 – 120 menit menggunakan metode *response surface methodology* (RSM) dengan rancangan Box-Behnken Design (BBD) dan respons viskositas, *dextrose equivalent* (DE), serta atribut sensori *just-about-right* (JAR) kemanisan, JAR *mouthfeel* (kekentalan atau tekstur), dan tingkat hedonik produk secara keseluruhan (*overall liking*). Perlakuan optimum diperoleh pada konsentrasi α -amilase sebesar 0,645%, suhu 70 °C, dan waktu hidrolisis 120 menit, yang menghasilkan viskositas sebesar 5,41 cP, skor JAR kemanisan 2,65, dan hedonik 3,05 dengan *desirability* 0,920. Pengaturan suhu hidrolisis yang optimum sangat penting agar proses hidrolisis pati berjalan maksimal, sementara konsentrasi enzim dan waktu berjalan searah dengan tingkat hidrolisis.

Kata kunci: amilase, hidrolisis pati, minuman sari nabati, penerimaan secara keseluruhan, tekstur



SUMMARY

SYAHMAN WAFA SYAUQI. Optimization of the Enzymatic Hydrolysis Process for Adlay (*Coix lacryma-jobi*) Beverage. Dibimbing oleh DIAS INDRASTI dan FALEH SETIA BUDI.

Trends of consuming plant-based beverages as milk substitutes are growing, considered more environmentally friendly than milk and effort to diversify food. Adlay (*Coix lacryma-jobi*) with higher protein (14.2%) compared to other cereal and antioxidant content are good for human body and have potency to be made into plant-based beverages (adlay beverages). However, thermal processing required for beverage preservation induces starch gelatinization, resulting in high viscosity and poor drinkability. Starch enzymatic hydrolysis using α -amylase is required to prevent gelatinization, converting starch to hydrolysates forms a drinkable and palatable adlay beverages. This study aimed to investigate the effects of α -amylase concentration, hydrolysis temperature, and hydrolysis time on product characteristics, determine the optimum α -amylase concentration, hydrolysis temperature, and hydrolysis time for breaking down starch into hydrolysates, thereby preventing an increase in viscosity caused by thermal gelatinization and achieving the desired sensory characteristics. RSM BBD was introduced to make optimal product of adlay beverage involving concentration of α -amylase 0,25 – 0,75% w/w, incubation temperature 60 – 70 °C, and hydrolysis time 20 – 120 minutes as part of enzymatic process condition. Response of viscosity, DE, and sensory attributes such as just-about-right (JAR) sweetness, JAR mouthfeel (thickness or texture), and hedonic (overall liking) was observed for to be optimized. Optimal enzymatic reaction process condition was 0,645% α -amylase, 70 °C of hydrolysis temperature, and of 120 minutes hydrolysis time giving optimized responses viscosity of 5,41 cP; JAR sweetness score of 2,65; and hedonic score of 3,05 with desirability of 0,920. Temperature has important role, so reaction of starch hydrolysis runs effectively, while both concentration and hydrolysis time have parallel effects to hydrolysis

Keywords: amylase, overall liking, plant-based beverage, starch hydrolysis, texture



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

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

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

OPTIMASI PROSES HIDROLISIS ENZIMATIK PRODUK MINUMAN SARI JALI (*Coix lacryma-jobi*)

SYAHMAN WAFA SYAUQI

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Teknologi Pangan

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



Judul Tesis : Optimasi Proses Hidrolisis Enzimatis Produk Minuman Sari Jali
(*Coix lacryma-jobi*)
Nama : Syahman Wafa Syauqi
NIM : F2502222028

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Dias Indrasti, S.TP., M.Sc.

Pembimbing 2:

Dr. Faleh Setia Budi, S.T., M.T.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi Magister Teknologi Pangan:

Dr. Dian Herawati, S.TP., M.Si.

NIP 197501112007012001

Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi:

Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr.

NIP 196105021986031002

Tanggal Ujian: 28 Juli 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan dengan judul “Optimasi Proses Hidrolisis Enzimatis Minuman Sari Jali (*Coix lacryma-jobi*)”. Terima kasih penulis ucapkan kepada Ibu Dr. Dias Indrasti, S.T.P., M.Sc. selaku ketua komisi pembimbing dan Bapak Dr. Faleh Setia Budi, S.T., M.T. selaku anggota komisi pembimbing yang telah memberikan banyak masukan, saran dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Nugraha Edhi Suyatma, S.T.P., DEA. selaku penguji luar komisi dan kepada Prof. Dr. Ir. Made Astawan, M.S. selaku pimpinan ujian tesis yang telah memberikan masukan dan saran untuk penyempurnaan penulisan tesis ini.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh dosen dan staff di Program Studi Magister Teknologi Pangan yang telah membantu penulis selama melaksanakan penelitian. Ucapan terima kasih juga diucapkan kepada rekan-rekan kantor yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian. Terima kasih yang tak terhingga disampaikan kepada seluruh keluarga yang senantiasa memberikan doa, kasih sayang, serta dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi ini. Kepada teman-teman Pascasarjana TPN 18, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan pengalaman yang diberikan selama ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

Syahman Wafa Syauqi



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Jali	3
2.2 Minuman Sari Jali dan Proses Produksi Minuman Nabati	4
2.3 Hidrolisis Pati	5
2.4 Enzim Amilase	6
2.5 <i>Response Surface Methodology</i> - Box Behnken Design	7
III METODE	8
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	8
3.2 Alat dan Bahan	8
3.3 Tahapan Penelitian	8
3.4 Metode Analisis	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Karakteristik Bahan Baku Tepung Jali	16
4.2 Optimasi Proses Produksi Minuman Sari Jali	16
4.3 Pengaruh Variabel Perlakuan terhadap Variabel Respons	17
4.4 Analisis Data dan Penentuan Kondisi Proses Optimum	19
4.5 Verifikasi Proses Optimum	21
4.6 Karakterisasi Perlakuan Optimum Minuman Sari Jali	21
V SIMPULAN DAN SARAN	23
5.1 Simpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24



DAFTAR TABEL

1	Perbandingan zat gizi jali dengan sereal lain	3
2	Studi penggunaan enzim amilase dan glukosidase pada komoditas sereal	4
3	Klasifikasi enzim amilase	6
4	Tahapan penelitian	8
5	Variabel independen dan nilai optimasi produksi minuman sari jali	9
6	Nilai JAR	13
7	Hasil analisis proksimat tepung jali	16
8	Uji normalitas <i>run</i> optimasi dengan SPSS 26	16
9	Hasil <i>run</i> optimasi dengan Design Expert	17
10	10 Hasil ANOVA optimasi Design Expert	20
11	Kriteria optimasi minuman jali	20
12	Verifikasi optimasi pengembangan produk minuman sari jali	21
13	Komparasi bahan baku dan perlakuan optimum produk minuman sari jali	21

DAFTAR GAMBAR

1	Tanaman tumbuhan jali-jali	3
2	Struktur kimia dan ilustrasi pemotongan pati. (A) Amilosa dan amilopektin sebagai pati. (B) Ikatan glikosidik α -1,4 yang dipotong oleh enzim α -amilase menghasilkan senyawa dextrin dan maltosa	5
3	Perbandingan rancangan percobaan tiga variabel antara rancangan faktorial, CCD, dan BBD.	7
4	Diagram alir produksi minuman sari jali	10
5	Kontur 2 dan 3-dimensi respons viskositas terhadap dua variabel bebas. (A) Suhu dan enzim. (B) Enzim dan waktu. (C) Suhu dan waktu.	18
6	Kontur 2 dan 3-dimensi respons JAR kemanisan terhadap dua variabel bebas. (A) Suhu dan enzim. (B) Enzim dan waktu. (C) Suhu dan waktu	18
7	Kontur 2 dan 3-dimensi respons hedonik terhadap dua variabel bebas. (A) Suhu dan enzim. (B) Enzim dan waktu. (C) Suhu dan waktu	19