

OPTIMASI FORMULA *WHIPPING PROTEIN* DAN ADONAN UNTUK PENGEMBANGAN PRODUK BOLU BEBAS GLUTEN BERBASIS MOKAF

HANIF USWA AFIF



**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- 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 University

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.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Optimasi Formula *Whipping Protein* dan Adonan untuk Pengembangan Produk Bolu Bebas Gluten Berbasis Mokaf” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun 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 skripsi ini.

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

Bogor, Agustus 2024

Hanif Uswa Afif
NIM F2401201069

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

HANIF USWA AFIF. Optimasi Formula *Whipping Protein* dan Adonan untuk Pengembangan Produk Bolu Bebas Gluten Berbasis Mokaf. Dibimbing oleh SUBARNA.

Produk bakeri bebas gluten dapat dibuat dari mokaf. Namun, produk tidak dapat membentuk struktur seperti roti. Struktur produk seperti roti dapat dibentuk dengan metode *whipping*. Penelitian bertujuan menentukan: (1) formula optimum *whipping protein* pembentuk struktur bolu; (2) formula terbaik bolu bebas gluten berbasis mokaf. Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yakni formulasi *whipping protein* dan bolu. Perlakuan konsentrasi gula (15%, 30%, 45%) serta *cream of tartar* (0,5%, 1%, 2%) diterapkan pada tahap pertama. *Whipping protein* diujicobakan pada 3 taraf konsentrasi gula yang sama pada kondisi putih telur segar dan beku. Pada tahap formulasi bolu, perlakuan konsentrasi mokaf (30%, 50%, 65%) serta konsentrasi gula terpilih (30%, 45%) diterapkan. *Whipping protein* dianalisis daya dan stabilitas buihnya. Sampel bolu diuji secara fisik meliputi volume spesifik, daya kembang, warna, tekstur, serta struktur pori. Hasil penelitian menunjukkan daya dan stabilitas *whipping protein* dipengaruhi konsentrasi gula, *cream of tartar*, serta jenis telur. Peningkatan konsentrasi gula berpengaruh nyata terhadap peningkatan volume spesifik adonan, warna, penurunan kekerasan, serta pembesaran struktur pori. Peningkatan konsentrasi mokaf berpengaruh nyata terhadap penurunan volume spesifik adonan dan bolu, peningkatan kekerasan, serta pembentukan struktur pori yang lebih kecil dan rapat. Bolu dengan formula 45% gula dan mokaf sebesar 30% dari putih telur ditentukan sebagai formula terpilih.

Kata kunci: bolu, mokaf, *whipping protein*

ABSTRACT

HANIF USWA AFIF. Optimization of Whipping Protein and Dough Formula for the Development of Gluten-Free Sponge Cake Made from Mocaf. Supervised by SUBARNA.

Gluten-free bakery products can be made from mocaf. However, the products cannot form a bread-like structure. The sponge structure can be formed by the whipping method. This study aims to determine: (1) the optimum formula for whipping protein as a sponge cake structure builder; (2) the best formula of gluten-free sponge cake. This research was conducted in two stages, whipping protein and sponge cake formulation. The amount of sugar (15%, 30%, 45%) and cream of tartar (0,5%, 1%, 2%) applied in the first stage. Whipping protein of fresh and frozen egg white were tested at three levels of sugar. The treatments of mocaf concentration (30%, 50%, 65%) and selected sugar concentration (30%, 45%) were applied in the sponge cake formulation stage. The sponge cake samples were analyzed physically, including specific volume, expansion ratio, color, texture, and pores structure. The results showed that the foamability and stability of whipping protein were influenced by sugar concentration, cream of tartar, and egg type. The increase in sugar concentration had a significant effect on increasing the specific volume of dough, color, decreasing hardness, and enlarging the pores structure. Increasing the concentration of mocaf had a significant effect on reducing the specific volume of dough and sponge cake, increasing hardness, and forming a smaller and tighter pores structure. Sponge cake with a formula of 45% sugar and mocaf by 30% of egg whites was determined as the selected formula.

Keywords: mocaf, sponge cake, whipping protein

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2024
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.

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.



OPTIMASI FORMULA *WHIPPING PROTEIN* DAN ADONAN UNTUK PENGEMBANGAN PRODUK BOLU BEBAS GLUTEN BERBASIS MOKAF

HANIF USWA AFIF

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Pangan

**DEPARTEMEN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**

@Hak cipta milik IPB University

IPB University



- 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 University

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.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

Dr. Tjahja Muhandri, S.T.P., M.T.

2 Prof. Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi, M. Si.



@Hak cipta milik IPB University

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.



Judul Skripsi : Optimasi Formula *Whipping Protein* dan Adonan untuk Pengembangan Produk Bolu Bebas Gluten Berbasis Mokaf

Nama : Hanif Uswa Afif

NIM : F2401201069

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Ir. Subarna, M.Si.

NIP. 196006291988031001

Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Dr. Eko Hari Purnomo, S.T.P., M.Sc.

NIP. 197604121999031004

Tanggal Ujian:

26 Juli 2024

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanaahu wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Desember 2023 sampai bulan Juli 2024 ini adalah produk bakeri bebas gluten, dengan judul “Optimasi *Whipping Protein* dan Adonan untuk Pengembangan Produk Bolu Bebas Gluten Berbasis Mokaf”. terselesaikannya karya ilmiah ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Subarna, M.Si selaku dosen pembimbing atas waktu dan kesediaannya dalam membimbing, mendampingi, dan memberi arahan selama proses penelitian dan penyusunan tugas akhir
2. Bapak Dr. Tjahja Muhandri, S.T.P., M.T dan Ibu Prof. Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi, M. Si selaku dosen penguji skripsi yang telah membimbing dan memberikan saran dalam penulisan karya ilmiah ini
3. Seluruh dosen dan tenaga pendidikan Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat serta membantu dalam proses penelitian
4. Bapak, ibu, serta seluruh keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, dan kasih sayangnya kepada penulis
5. Teman-teman “Nginep Hani Terus”, “KANS Bogor”, dan seluruh teman seperjuangan ITP 57 atas semua bantuan dan dukungan kepada penulis
6. Seluruh pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun karya ilmiah ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam tugas akhir ini dan jauh dari kata sempurna. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2024

Hanif Uswa Afif



DAFTAR ISI

| | | |
|--|--|-----------|
| | DAFTAR TABEL | xi |
| | DAFTAR GAMBAR | xi |
| | DAFTAR LAMPIRAN | xii |
| | PENDAHULUAN | 1 |
| | 1.1 Latar Belakang | 1 |
| | 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| | 1.3 Tujuan | 2 |
| | 1.4 Manfaat | 2 |
| | TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| | 2.1 Produk Bakeri | 3 |
| | 2.2 Gluten | 4 |
| | 2.3 Mokaf | 5 |
| | 2.4 Pembentukan Busa <i>Whipping Protein</i> | 7 |
| | METODE | 8 |
| | 3.1 Waktu dan Tempat | 8 |
| | 3.2 Alat dan Bahan | 8 |
| | 3.3 Prosedur Penelitian | 8 |
| | 3.4 Metode Analisis | 10 |
| | 3.5 Rancangan Percobaan dan Analisis Data | 12 |
| | HASIL DAN PEMBAHASAN | 13 |
| | 4.1 Daya dan Stabilitas Buih <i>Whipping Protein</i> | 13 |
| | 4.2 Karakteristik Bolu Mokaf | 18 |
| | 4.3 Penentuan Formula Terbaik | 26 |
| | SIMPULAN DAN SARAN | 27 |
| | 5.1 Simpulan | 27 |
| | 5.2 Saran | 27 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 28 |
| | LAMPIRAN | 32 |

Hak cipta milik IPB University

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.

DAFTAR TABEL

| | | |
|---|--|----|
| 1 | Perbandingan sifat kimia tepung mokaf dan tepung terigu | 5 |
| 2 | Syarat mutu tepung mokaf menurut SNI 7622:2011 | 6 |
| 3 | Formulasi <i>whipping protein</i> dengan variasi konsentrasi gula dan <i>cream of tartar</i> | 9 |
| 4 | Formulasi bolu mokaf dengan variasi konsentrasi gula dan mokaf | 9 |
| 5 | Pengaruh penambahan konsentrasi gula terhadap rata-rata daya dan stabilitas buih <i>whipping protein</i> pada jenis telur yang berbeda | 17 |
| 6 | Pengaruh jenis telur terhadap rata-rata daya dan stabilitas buih <i>whipping protein</i> | 17 |
| 7 | Pengaruh penambahan konsentrasi gula terhadap volume spesifik adonan dan bolu | 19 |
| 8 | Pengaruh penambahan konsentrasi tepung mokaf terhadap volume spesifik adonan dan bolu | 19 |
| 9 | Pemilihan formula terbaik menggunakan metode Bayes | 26 |

DAFTAR GAMBAR

| | | |
|----|--|----|
| 1 | Diagram alir pembuatan bolu mokaf | 10 |
| 2 | Grafik <i>texture profile analysis</i> (Majzoobi et al. 2013) | 12 |
| 3 | Pengaruh konsentrasi gula terhadap persentase daya buih <i>whipping protein</i> | 14 |
| 4 | Pengaruh konsentrasi <i>cream of tartar</i> terhadap persentase daya buih <i>whipping protein</i> | 15 |
| 5 | Pengaruh konsentrasi gula terhadap persentase stabilitas buih <i>whipping protein</i> | 16 |
| 6 | Pengaruh konsentrasi <i>cream of tartar</i> terhadap persentase stabilitas buih <i>whipping protein</i> | 16 |
| 7 | Pengaruh interaksi perlakuan penambahan gula dan tepung mokaf terhadap warna L* (a) <i>crust</i> bolu (b) <i>crumb</i> bolu | 20 |
| 8 | Pengaruh interaksi perlakuan penambahan gula dan tepung mokaf terhadap warna a* (a) <i>crust</i> bolu (b) <i>crumb</i> bolu | 21 |
| 9 | Pengaruh interaksi perlakuan penambahan gula dan tepung mokaf terhadap warna b* (a) <i>crust</i> bolu (b) <i>crumb</i> bolu | 22 |
| 10 | Pengaruh interaksi perlakuan penambahan gula dan tepung mokaf terhadap kekerasan bolu | 22 |
| 11 | Penampakan irisan vertikal bolu mokaf (a) 30% gula + 30% tepung mokaf, (b) 30% gula + 50% tepung mokaf, (c) 30% gula + 65% tepung mokaf, (d) 45% gula + 30% tepung mokaf, (e) 45% gula + 50% tepung mokaf, (f) 45% gula + 65% tepung mokaf | 24 |
| 12 | Penampakan irisan horizontal bolu mokaf (a) 30% gula + 30% tepung mokaf, (b) 30% gula + 50% tepung mokaf, (c) 30% gula + 65% tepung mokaf, (d) 45% gula + 30% tepung mokaf, (e) 45% gula + 50% tepung mokaf, (f) 45% gula + 65% tepung mokaf | 25 |

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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR LAMPIRAN

| | | |
|----|---|----|
| 1 | Hasil analisis ragam (ANOVA) daya buih <i>whipping protein</i> | 33 |
| 2 | Hasil analisis ragam (ANOVA) stabilitas buih <i>whipping protein</i> | 34 |
| 3 | Hasil analisis ragam (ANOVA) daya buih putih telur segar dan putih telur beku | 35 |
| 4 | Hasil analisis ragam (ANOVA) stabilitas buih putih telur segar dan putih telur beku | 36 |
| 5 | Hasil analisis ragam (ANOVA) volume spesifik adonan | 37 |
| 6 | Hasil analisis ragam (ANOVA) volume spesifik bolu | 38 |
| 7 | Hasil analisis ragam (ANOVA) daya kembang bolu | 39 |
| 8 | Hasil analisis ragam (ANOVA) warna L* <i>crust</i> dan <i>crumb</i> | 40 |
| 9 | Hasil analisis ragam (ANOVA) warna a* <i>crust</i> dan <i>crumb</i> | 42 |
| 10 | Hasil analisis ragam (ANOVA) warna b* <i>crust</i> dan <i>crumb</i> | 44 |
| 11 | Hasil analisis ragam (ANOVA) tekstur | 46 |