

# **OPTIMASI FORMULA PERMEN *GUMMY CAJUPUTS®* BERDASARKAN PREFERENSI SENSORI SERTA PROPORSI BAKTERI KARIOGENIK-KOMENSAL DALAM BIOFILM ORAL**

**KHUSNUZ ZAIDAH**



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



## @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 Permen *Gummy* Cajuputs® Berdasarkan Preferensi Sensori serta Proporsi Bakteri Kariogenik-Komensal dalam Biofilm Oral” 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 skripsi ini.

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

Bogor, Agustus 2026

Khusnuz Zaidah  
F2401211038



## ABSTRAK

KHUSNUZ ZAIDAH. Optimasi Formula Permen *Gummy* Cajuputs® Berdasarkan Preferensi Sensori serta Proporsi Bakteri Kariogenik-Komensal dalam Biofilm Oral. Dibimbing oleh Prof. Dr. Ir. CHRISTOFORA HANNY WIJAYA, M.Sc. dan Prof. drg. BOY MUCHLIS BACHTIAR, M.S, Ph.D., PBO.

Permen Cajuputs® telah dikembangkan dalam bentuk *hard candy* dan *chewy candy*, namun hingga kini belum terdapat formulasi permen berbasis *gummy* yang dioptimalkan dengan mempertimbangkan penerimaan sensori sekaligus dalam segi kesehatan oral. Penelitian ini bertujuan memperoleh formula optimum permen *gummy* Cajuputs® berbasis minyak kayu putih dan minyak *peppermint* menggunakan metode *D-optimal mixture design*, dengan mempertimbangkan aspek sensori hedonik serta proporsi bakteri kariogenik-komensal. Sebanyak 16 rancangan formula dihasilkan menggunakan perangkat lunak *Design Expert 13.0*®, yang kemudian diverifikasi berdasarkan respons sensori hedonik serta proporsi bakteri target. Formula optimum diperoleh dengan nilai *desirability* sebesar 0,816, yang menunjukkan tingkat kesesuaian baik terhadap seluruh target optimasi. Komposisi formula optimum terdiri atas air x%, minyak kayu putih y%, dan minyak *peppermint* z%. Uji *rating* hedonik dengan skala 1-7 (sangat tidak suka-sangat suka) menghasilkan skor atribut warna 5,2 (agak suka), aroma 5,2 (agak suka), rasa 5,0 (agak suka), tekstur 5,5 (agak suka), kekenyalan 5,6 (suka), serta *overall* 5,3 (agak suka). Selain itu, diperoleh proporsi relatif *Streptococcus mutans* sebesar  $0,75 \pm 0,11$  serta *Rothia dentocariosa* sebesar  $1,06 \pm 0,18$ . Formula optimum menunjukkan potensi menurunkan proporsi *Streptococcus mutans* tanpa menurunkan proporsi *Rothia dentocariosa* terhadap kontrol.

Kata kunci: Optimasi formula, permen Cajuputs® *gummy*, *Rothia dentocariosa*, sensori hedonik, *Streptococcus mutans*.



## ABSTRACT

KHUSNUZ ZAIDAH. *Optimization of the Cajuputs® Gummy Candy Formula Based on Sensory Preferences and the Proportions of Cariogenic-Commensal Bacteria in Oral Biofilm*. Supervised by Prof. Dr. Ir. CHRISTOFORA HANNY WIJAYA, M.Sc. and Prof. drg. BOY MUCHLIS BACHTIAR, M.S., Ph.D., PBO.

*Cajuputs® candy has been developed as a hard and chewy candy; however, to date, there has been no gummy-based formulation optimized to address both sensory acceptance and oral health. This study aims to determine the optimal formulation for Cajuputs® gummy candies containing eucalyptus and peppermint oils using the D-optimal mixture design method, taking into account hedonic sensory aspects as well as the proportions of cariogenic and commensal bacteria. A total of 16 formulation designs were generated using Design Expert 13.0® software and then verified against hedonic sensory responses and the proportion of target bacteria. The optimal formula was obtained with a desirability value of 0.816, indicating a good level of suitability for all optimization targets. The optimal formula consists of x% water, y% eucalyptus oil, and z% peppermint oil. Hedonic rating tests on a 1–7 scale (strongly dislike–strongly like) yielded the following attribute scores: color 5.2 (somewhat like), aroma 5.2 (somewhat like), taste 5.0 (somewhat like), texture 5.5 (somewhat like), chewiness of 5.6 (like), and an overall score of 5.3 (somewhat like). In addition, the relative proportions of *Streptococcus mutans* and *Rothia dentocariosa* were  $0.75 \pm 0.11$  and  $1.06 \pm 0.18$ , respectively. The optimal formula showed the potential to reduce the proportion of *Streptococcus mutans* without reducing the proportion of *Rothia dentocariosa* compared to the control.*

**Keywords:** *Formula optimization, Cajuputs® gummy candies, Rothia dentocariosa, hedonic sensory evaluation, Streptococcus mutans.*



@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, 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 FORMULA PERMEN *GUMMY CAJUPUTS*®  
BERDASARKAN PREFERENSI SENSORI SERTA PROPORSI  
BAKTERI KARIOGENIK-KOMENSAL  
DALAM BIOFILM ORAL**

**KHUSNUZ ZAIDAH**

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

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



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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.

Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Prof. Dr. Ir. Dede Robiatul Adawiyah, M.Si.



Judul Skripsi : Optimasi Formula Permen *Gummy* Cajuputs® Berdasarkan Preferensi Sensori serta Proporsi Bakteri Kariogenik-Komensal dalam Biofilm Oral

Nama : Khusnuz Zaidah  
NIM : F2401211038

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. C. Hanny Wijaya, M.Sc.  
NIP 196004221983032003

Pembimbing 2:

Prof. drg. Boy Muchlis Bachtiar, M.S, Ph.D., PBO.  
NIP 022288001



Diketahui oleh

Ketua Program Studi Sarjana Teknologi Pangan:  
Dr. Ing. Dase Hunaefi S.T.P., M.Food.St.  
NIP 197912082005011003

Tanggal Ujian:  
30 Juli 2026

Tanggal Lulus:



## @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.



## PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah Subhanaahu Wa ta'ala atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Optimasi Formula Permen *Gummy* Cajuputs® Berdasarkan Preferensi Sensori serta Proporsi Bakteri Kariogenik-Komensal dalam Biofilm Oral”. Shalawat serta salam senantiasa penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari zaman kegelapan kepada zaman yang terang benderang.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat diselesaikan karena banyaknya bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, perkenalkanlah penulis untuk menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. C. Hanny Wijaya, M.Sc. dan Prof. drg. Boy Muchlis Bachtiar, M.S, Ph.D, PBO., selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing, memberikan arahan, saran serta masukan yang sangat berarti selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Dede Robiatul Adawiyah, M.Si., selaku dosen penguji atas masukan dan saran yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
3. Kedua orang tua, Sofyan Kholil (Bapak), Sri Sumarni (Ibu), Alm. Mugiye (Nenek), Hidayah (Kakak), dan Anas (Adik) selaku keluarga inti, beserta keluarga besar atas do'a dan dukungan baik secara fisik, moral, maupun finansial selama perkuliahan.
4. Mba Vivi, Mba Annisa, Mba Asti selaku teknisi laboratorium Oral Biologi Universitas Indonesia yang telah mendukung, memandu, dan memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam analisis maupun penyusunan skripsi.
5. Ibu Antin, Bapak Iman, Bapak Edi, Ibu Ulfah, Mba Riska, Ibu Sri, Mba Asti selaku teknisi laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan yang telah mendukung, memandu, dan memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam analisis maupun penyusunan skripsi.
6. Teman-teman Himpunan Keluarga Rembang di Bogor (HKRB) yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan rasa kekeluargaan selama menjalani proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman terdekat satu jurusan dan KM FST 58, terutama Lies Nurwanti sebagai teman seperjuangan penulis dalam penelitian ini.
8. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Agustus 2026

*Khusnuz Zaidah*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University  
— Bogor Indonesia —

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.

Perpustakaan IPB University

## DAFTAR ISI

|                                                                                                        |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| DAFTAR TABEL                                                                                           | i  |
| DAFTAR GAMBAR                                                                                          | i  |
| DAFTAR LAMPIRAN                                                                                        | ii |
| I PENDAHULUAN                                                                                          | 1  |
| 1.1 Latar Belakang                                                                                     | 1  |
| 1.2 Rumusan Masalah                                                                                    | 3  |
| 1.3 Tujuan                                                                                             | 3  |
| 1.4 Manfaat                                                                                            | 3  |
| II TINJAUAN PUSTAKA                                                                                    | 5  |
| 2.1 Permen <i>Gummy</i>                                                                                | 5  |
| 2.2 Cajuputs® <i>Candy</i>                                                                             | 6  |
| 2.3 Biofilm Oral                                                                                       | 7  |
| 2.4 Bakteri Kariogenik dan Komensal dalam Biofilm Oral                                                 | 7  |
| 2.5 Evaluasi Sensori                                                                                   | 9  |
| 2.6 <i>Balanced Incomplete Block Design</i> (BIBD)                                                     | 9  |
| 2.7 <i>Mixture Design</i>                                                                              | 10 |
| III METODE                                                                                             | 11 |
| 3.1 Waktu dan Tempat                                                                                   | 11 |
| 3.2 Alat dan Bahan                                                                                     | 11 |
| 3.3 Tahapan Penelitian                                                                                 | 12 |
| 3.3.1 Penelitian Tahap Pertama                                                                         | 13 |
| 3.3.2 Penelitian Tahap Kedua                                                                           | 15 |
| 3.3.3 Perbandingan Formula Optimum dengan Permen <i>Gummy</i> Komersial dan Permen Cajuputs® Komersial | 16 |
| 3.4 Metode Analisis                                                                                    | 16 |
| 3.4.1 Uji <i>Rating</i> Hedonik                                                                        | 16 |
| 3.4.2 Uji <i>Ranking</i> Hedonik                                                                       | 17 |
| 3.4.3 Analisis RT-qPCR                                                                                 | 17 |
| 3.4.4 Analisis Kadar Air dengan Oven Vakum (AOAC 1999)                                                 | 20 |
| 3.4.5 Analisis Tekstur dengan <i>Texture Profile Analyzer</i>                                          | 21 |
| 3.4.6 Analisis Aktivitas Air (Pocan <i>et al.</i> 2021)                                                | 22 |
| 3.5 Pengolahan Data                                                                                    | 22 |
| IV HASIL DAN PEMBAHASAN                                                                                | 23 |
| 4.1 Uji Coba Pembuatan Permen <i>Gummy</i> Cajuputs® dan Penentuan Batas Bawah dan Atas Variabel Bebas | 23 |
| 4.2 Optimasi Formula Permen <i>Gummy</i> Cajuputs®                                                     | 26 |
| 4.2.1 Penentuan batas bawah, batas atas dan rancangan formula rekomendasi <i>Design Expert</i> 13.0®   | 26 |
| 4.2.2 Analisis Respon Sensori Hedonik                                                                  | 27 |
| 4.2.3 Analisis Respon Proporsi <i>Streptococcus mutans</i> dan <i>Rothia dentocariosa</i>              | 38 |
| 4.2.4 Penentuan Kriteria Optimasi pada Respon                                                          | 42 |
| 4.2.5 Rekomendasi Formula Optimum                                                                      | 43 |

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



|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.6 | Verifikasi Formula Optimum                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 44 |
| 4.3   | Pembandingan Penerimaan Sensori, Proporsi <i>Streptococcus mutans</i> dan <i>Rothia dentocariosa</i> pada Permen <i>Gummy Cajuputs</i> <sup>®</sup> Formula Optimum, Permen <i>Gummy</i> Komersial Berbasis Bunga Anise dan Mint, dan Permen <i>Cajuputs</i> <sup>®</sup> Komersial ( <i>Hard Candy</i> ). | 46 |
| 4.3.1 | Hasil Pembandingan Penerimaan Hedonik Warna                                                                                                                                                                                                                                                                | 46 |
| 4.3.2 | Hasil Pembandingan Penerimaan Hedonik Aroma                                                                                                                                                                                                                                                                | 48 |
| 4.3.3 | Hasil Pembandingan Penerimaan Hedonik Rasa                                                                                                                                                                                                                                                                 | 49 |
| 4.3.4 | Hasil Pembandingan Penerimaan Hedonik Tekstur                                                                                                                                                                                                                                                              | 50 |
| 4.3.5 | Hasil Pembandingan Penerimaan Hedonik Kekenyalan                                                                                                                                                                                                                                                           | 51 |
| 4.3.6 | Hasil Pembandingan Penerimaan Hedonik <i>Overall</i>                                                                                                                                                                                                                                                       | 52 |
| 4.3.7 | Hasil Uji Hedonik <i>Ranking</i>                                                                                                                                                                                                                                                                           | 53 |
| 4.3.8 | Hasil Pembandingan Proporsi <i>Streptococcus mutans</i> dan <i>Rothia dentocariosa</i>                                                                                                                                                                                                                     | 54 |
| 4.3.9 | Hasil Pembandingan Analisis Kadar Air, Aktivitas Air dan Karakteristik Tekstur dengan <i>Texture Profile Analyzer</i> (TPA)                                                                                                                                                                                | 57 |
| a)    | Hasil Pembandingan Kadar Air dan Aktivitas Air                                                                                                                                                                                                                                                             | 57 |
| V     | SIMPULAN DAN SARAN                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 61 |
| 5.1   | Simpulan                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 61 |
| 5.2   | Saran                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 61 |
|       | DAFTAR PUSTAKA                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 62 |

## DAFTAR TABEL

|    |                                                                                                                                           |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Syarat mutu permen lunak jelly SNI 3547-2-2008                                                                                            | 5  |
| 2  | Sekuens <i>Streptococcus mutans</i> primer, <i>Rothia dentocariosa</i> primer dan 16sRNA <i>universal</i> total bakteri                   | 12 |
| 3  | Formula khas untuk permen berbasis gelatin tipe batch                                                                                     | 23 |
| 4  | Persentase gelatin (%) untuk kekuatan gel yang setara                                                                                     | 23 |
| 5  | Komposisi variabel tetap permen <i>gummy</i> Cajuputs®                                                                                    | 24 |
| 6  | Karakterisasi sensori hasil uji coba dengan variasi penambahan minyak kayu putih                                                          | 25 |
| 7  | Karakterisasi sensori hasil uji coba dengan variasi penambahan minyak <i>peppermint</i>                                                   | 26 |
| 8  | Batas bawah dan atas variabel bebas                                                                                                       | 27 |
| 9  | Rancangan formula hasil runs perangkat lunak <i>Design Expert</i> 13.0®                                                                   | 27 |
| 10 | Kriteria optimasi masing-masing komponen atau respon                                                                                      | 43 |
| 11 | Formula optimum rekomendasi <i>Design Expert</i> 13.0®                                                                                    | 44 |
| 12 | Hasil verifikasi formula optimum permen <i>gummy</i> Cajuputs®                                                                            | 44 |
| 13 | Hasil analisis proporsi <i>Streptococcus mutans</i> dan <i>Rothia dentocariosa</i> menggunakan RT-qPCR dan pH medium masing-masing sampel | 54 |
| 14 | Hasil analisis kadar air, aktivitas air pada semua sampel                                                                                 | 57 |
| 15 | Hasil analisis tekstur dengan TPA pada semua sampel                                                                                       | 58 |

## DAFTAR GAMBAR

|    |                                                                                                                                                                                                   |    |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Diagram alir tahapan penelitian                                                                                                                                                                   | 13 |
| 2  | Proses pembuatan permen <i>gummy</i> Cajuputs®                                                                                                                                                    | 15 |
| 3  | Kurva <i>texture profile analysis</i> (Wee <i>et al.</i> 2018)                                                                                                                                    | 22 |
| 4  | Grafik permukaan tiga dimensi respon warna                                                                                                                                                        | 29 |
| 5  | Grafik permukaan tiga dimensi respon aroma                                                                                                                                                        | 31 |
| 6  | Grafik permukaan tiga dimensi respon rasa                                                                                                                                                         | 32 |
| 7  | Grafik permukaan tiga dimensi respon tekstur                                                                                                                                                      | 34 |
| 8  | Grafik permukaan tiga dimensi respon kekenyalan                                                                                                                                                   | 36 |
| 9  | Grafik permukaan tiga dimensi respon <i>overall</i>                                                                                                                                               | 38 |
| 10 | Grafik permukaan tiga dimensi respon proporsi <i>Streptococcus mutans</i>                                                                                                                         | 40 |
| 11 | Grafik permukaan tiga dimensi respon proporsi <i>Rothia dentocariosa</i>                                                                                                                          | 42 |
| 12 | Hasil uji hedonik atribut sensori warna terhadap sampel formula optimum, sampel formula tanpa <i>flavor</i> , sampel <i>gummy</i> komersial, dan sampel cajuputs® komersial ( <i>hard candy</i> ) | 47 |
| 13 | Hasil uji hedonik atribut sensori aroma terhadap sampel formula optimum, sampel formula tanpa <i>flavor</i> , sampel <i>gummy</i> komersial, dan sampel cajuputs® komersial ( <i>hard candy</i> ) | 48 |
| 14 | Hasil uji hedonik atribut sensori rasa terhadap sampel formula optimum, sampel formula tanpa <i>flavor</i> , sampel <i>gummy</i> komersial, dan sampel cajuputs® komersial ( <i>hard candy</i> )  | 49 |

|    |                                                                                                                                                                                                            |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 15 | Hasil uji hedonik atribut sensori tekstur terhadap sampel formula optimum, sampel formula tanpa <i>flavor</i> , sampel <i>gummy</i> komersial, dan sampel cajuputs® komersial ( <i>hard candy</i> )        | 50 |
| 16 | Hasil uji hedonik atribut sensori kekenyalan terhadap sampel formula optimum, sampel formula tanpa <i>flavor</i> , sampel <i>gummy</i> komersial, dan sampel Cajuputs® komersial ( <i>hard candy</i> )     | 51 |
| 17 | Hasil uji hedonik atribut sensori <i>overall</i> terhadap sampel formula optimum, sampel formula tanpa <i>flavor</i> , sampel <i>gummy</i> komersial, dan sampel Cajuputs® komersial ( <i>hard candy</i> ) | 52 |
| 18 | Hasil uji <i>ranking</i> hedonik terhadap sampel formula optimum, sampel formula tanpa <i>flavor</i> , sampel <i>gummy</i> komersial, dan sampel cajuputs® komersial ( <i>hard candy</i> )                 | 53 |
| 19 | Tabel <i>chi-square</i>                                                                                                                                                                                    | 92 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|    |                                                                                                                                                                                                                               |    |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1  | Lampiran 1 Nilai °Brix larutan akhir permen <i>gummy</i>                                                                                                                                                                      | 70 |
| 2  | Lampiran 2 Sampel permen formula optimum 1 (210), formula optimum 2 (726), formula optimum 3 (985), <i>gummy</i> tanpa <i>flavor</i> (637), <i>gummy</i> komersial (493), dan Cajuputs® komersial ( <i>hard candy</i> ) (814) | 70 |
| 3  | Lampiran 3 Formulir uji <i>rating</i> hedonik pada tahap 1                                                                                                                                                                    | 71 |
| 4  | Lampiran 4 Formulir uji <i>rating</i> dan <i>ranking</i> hedonik pada tahap 2                                                                                                                                                 | 73 |
| 5  | Lampiran 5 Tabel acuan BIBD dan rancangan pembagian sampel per panelis dengan BIBD                                                                                                                                            | 75 |
| 6  | Lampiran 6 Formulir keterangan kesehatan gigi dan mulut pendonor saliva                                                                                                                                                       | 78 |
| 7  | Lampiran 7 Hasil pengukuran konsentrasi DNA sampel dan perhitungan kebutuhan standardisasi DNA tahap 1                                                                                                                        | 80 |
| 8  | Lampiran 8 Hasil nilai $C_T$ total bakteri, <i>Streptococcus mutans</i> dan <i>Rothia dentocariosa</i> tahap 1                                                                                                                | 81 |
| 9  | Lampiran 9 Perhitungan proporsi sampel terhadap kontrol dengan dna target <i>Streptococcus mutans</i> tahap 1                                                                                                                 | 82 |
| 10 | Lampiran 10 Perhitungan proporsi sampel terhadap kontrol dengan dna target <i>Rothia dentocariosa</i> tahap 1                                                                                                                 | 83 |
| 11 | Lampiran 11 Hasil pengukuran respon terhadap 16 rancangan formula                                                                                                                                                             | 84 |
| 12 | Lampiran 12 Hasil analisis ragam (ANOVA) atribut sensori warna dengan <i>Design Expert 13.0</i> ®                                                                                                                             | 85 |
| 13 | Lampiran 13 Hasil analisis ragam (ANOVA) atribut sensori aroma dengan <i>Design Expert 13.0</i> ®                                                                                                                             | 85 |
| 14 | Lampiran 14 Hasil analisis ragam (ANOVA) atribut sensori rasa dengan <i>Design Expert 13.0</i> ®                                                                                                                              | 85 |
| 15 | Lampiran 15 Hasil analisis ragam (ANOVA) atribut sensori tekstur dengan <i>Design Expert 13.0</i> ®                                                                                                                           | 86 |
| 16 | Lampiran 16 Hasil analisis ragam (ANOVA) atribut sensori kekenyalan dengan <i>Design Expert 13.0</i> ®                                                                                                                        | 86 |

|    |                                                                                                                                   |    |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 17 | Lampiran 17 Hasil analisis ragam (ANOVA) atribut sensori <i>overall</i> dengan <i>Design Expert</i> 13.0®                         | 87 |
| 18 | Lampiran 18 Hasil analisis ragam (ANOVA) respon proporsi <i>Streptococcus mutans</i> dengan <i>Design Expert</i> 13.0®            | 87 |
| 19 | Lampiran 19 Hasil analisis ragam (ANOVA) respon proporsi <i>Rothia dentocariosa</i> dengan <i>Design Expert</i> 13.0®             | 88 |
| 20 | Lampiran 20 Hasil analisis ragam (ANOVA) serta uji lanjut Duncan pada atribut sensori warna pada tahap uji pembandingan.          | 88 |
| 21 | Lampiran 21 Hasil analisis ragam (ANOVA) serta uji lanjut Duncan pada atribut sensori aroma pada tahap uji pembandingan.          | 89 |
| 22 | Lampiran 22 Hasil analisis ragam (ANOVA) serta uji lanjut Duncan pada atribut sensori rasa pada tahap uji pembandingan.           | 89 |
| 23 | Lampiran 23 Hasil analisis ragam (ANOVA) serta uji lanjut Duncan pada atribut sensori tekstur pada tahap uji pembandingan.        | 90 |
| 24 | Lampiran 24 Hasil analisis ragam (ANOVA) serta uji lanjut Duncan pada atribut sensori kekenyalan pada tahap uji pembandingan.     | 91 |
| 25 | Lampiran 25 Hasil analisis ragam (ANOVA) serta uji lanjut Duncan pada atribut sensori <i>overall</i> pada tahap uji pembandingan. | 91 |
| 26 | Lampiran 26 Hasil analisis Friedman untuk uji sensori hedonik ranking pada tahap uji pembandingan.                                | 92 |
| 27 | Lampiran 27 Hasil pengukuran konsentrasi DNA sampel dan perhitungan kebutuhan standardisasi DNA Tahap 2                           | 94 |
| 28 | Lampiran 28 Hasil nilai C <sub>T</sub> total bakteri <i>Streptococcus mutans</i> dan <i>Rothia dentocariosa</i>                   | 94 |
| 29 | Lampiran 29 Perhitungan proporsi sampel terhadap kontrol dengan dna target <i>Streptococcus mutans</i> tahap 2                    | 95 |
| 30 | Lampiran 30 Perhitungan proporsi sampel terhadap kontrol dengan dna target <i>Rothia dentocariosa</i> tahap 2                     | 95 |
| 31 | Lampiran 31 Uji <i>one-way</i> ANOVA dan uji lanjut analisis kadar air dan aktivitas air                                          | 95 |
| 32 | Lampiran 32 Uji <i>one-way</i> ANOVA dan uji lanjut analisis tekstur dengan <i>texture profile analyzer</i>                       | 96 |

