PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK BUBUK *STRAWBERRY* YANG BERPOTENSI MENCEGAH COVID-19 PADA LANSIA

SKRIPSI

Sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Gizi

ANNISA DINYA ZAHRA

041811007

PROGRAM STUDI GIZI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS BINAWAN
JAKARTA

2022

LEMBAR PENGESAHAN
SKRIPSI

PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK BUBUK *STRAWBERRY* YANG BERPOTENSI MENCEGAH COVID-19 PADA LANSIA

Oleh:

Annisa Dinya Zahra
041811007

Telah berhasil dibahas dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Gizi (S.Gz) pada Program Studi Gizi Universitas Binawan.

TIM DEWAN PENGUJI

Ketua Penguji,

(Angga Rizqiawan, S.Gz., M.Si) Tanggal, 29 Juli 2022

Penguji I

(Dr. Mia Srimiati, S.Gz., M.Si) Tanggal, 29 Juli 2022

Penguji II

(Dr. Renan Prasta Jenie, STP., MT) Tanggal, 29 Juli 2022

Diketahui Oleh:
Tanggal, 29 Juli 2022
Ketua Program Studi Gizi

(Isti Istianah, A.Md.Gz., S.Gz., MKM)
NIDN: 0307058701

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmatNya, penulis diberikan kesehatan jasmani maupun rohani sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Bubuk *Strawberry* Yang Berpotensi Mencegah Covid-19 Pada Lansia" ini tepat pada waktunya. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, baik dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Yth Ibu Mia Srimiati, S.Gz., M.Si selaku selaku dosen pembimbing skripsi yang telah mencurahkan waktu, tenaga, pikiran, dan kesabaran yang tiada henti dalam memberikan saran selama penyusunan skripsi.
2. Yth Ibu Isti Istianah, S.Gz., M.KM selaku KA. Program Studi Gizi Universitas Binawan yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran selama penyusunan skripsi.
3. Orangtua dan Keluarga saya yang telah memberikan doa, motivasi, dan membantu secara moril maupun material.
4. Yayasan Universitas Binawan dan Binawan Agro yang telah memberikan dana dan memberikan fasilitas selama penyusunan skripsi ini
5. Adinda Juniasari, Ajeng Nabila, dan Ika Fauziyah selaku sahabat saya yang telah memberikan *support*, motivasi, dan menghibur selama menyelesaikan skripsi.
6. Hari Setiawan selaku teman dekat saya yang telah membantu dan menemani selama penyusunan skripsi.
7. Alda, Suva, Elsa, Febry, Fela, Ghassany, Indah, Indira, Jihan dan Ocha selaku sahabat saya yang telah memberikan waktu dan tenaga untuk saling menghibur serta mendukung satu sama lain selama menyelesaikan skripsi ini.
8. Putri dan Alfisah selaku teman seperbimbingan serta seluruh teman-teman Gizi 2018 yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

UNIVERSITAS BINAWAN

Dengan bantuan tersebut maka penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai sebutan Sarjana Gizi pada Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Binawan.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan saudara-saudara semua. Dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Jakarta, 10 Juli 2022

Penulis,

UNIVERSITAS BINAWAN

Annisa Dinya Zahra

041811007

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

(Hasil Karya Perorangan)

Sebagai sivitas akademik Universitas Binawan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Annisa Dinya Zahra
NIM	: 041811007
Program Studi	: S-1 Gizi
Fakultas	: Ilmu Kesehatan dan Teknologi
Jenis Karya	: Skripsi

Demi pengembangkan ilmu pengetahuan, menyutujui untuk memberikan kepada Universitas Binawan **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif** (***Non-exclusive RoyaltyFreeRight***) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

" PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK EKSTRAK *STRAWBERRY* YANG BERPOTENSI MENCEGAH COVID-19 PADA LANSIA"

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan). Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini, Program Studi Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Binawan mempunyai hak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjaditanggungjawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta
Pada tanggal: 10 Juli 2022
Yang menyatakan

Annisa

(Annisa Dinya Zahra)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Annisa Dinya Zahra

NIM : 041811007

Program Studi : Gizi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi/karya ilmiah saya yang berjudul:

" PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK EKSTRAK *STRAWBERRY* YANG BERPOTENSI MENCEGAH COVID-19 PADA LANSIA"

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Institusi/Sekolah Tinggi/Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Jakarta, 10 Juli 2022

(Annisa Dinya Zahra)

UNIVERSITAS BINAWAN

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN ii
KATA PENGANTAR iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....v
PERNYATAAN..... vi
DAFTAR ISI..... vii
Abstrak..... xii
Abstract..... xiii
BAB 1 PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang.....1
1.2 Identifikasi Masalah.....3
1.3 Pertanyaan Penelitian.....3
1.4 Tujuan.....4
1.5 Hipotesis 4
1.6 Manfaat Penelitian 5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....6
2.1 Buah *Strawberry* (*Fragaria x ananassa)*.....6
2.2 Produk Makanan Bubuk 8
2.3 Maltodekstrin.....8
2.4 Metode *Spray drying* 9
2.5 Antioksidan.....10
2.6 Uji Organoleptik 11
2.7 Penelitian Terkait.....12
BAB III METODE PENELITIAN.....19
3.1 Desain, Waktu, dan Tempat.....19
3.2 Instrumen Penelitian 19
3.3 Jenis dan Pengumpulan Data 20
3.4 Rancangan dan Perlakuan Penelitian.....20
3.5 Definisi Istilah 21
3.6 Alur Penelitian.....22
3.7 Pelaksanaan Penelitian.....23
3.8 Analisis Data.....24

UNIVERSITAS BINAWAN

3.9 Persetujuan Etik 24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 25
4.1 Hasil 25
4.2 Pembahasan 33
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 42
5.1 Kesimpulan 42
5.2 Saran 42
DAFTAR PUSTAKA 44
LAMPIRAN 50

UNIVERSITAS BINAWAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan gizi *strawberry* per 100 gram 7
Tabel 2. Penelitian terkait 12
Tabel 3. Hasil uji hedonik bubuk *strawberry* 26
Tabel 4. Hasil uji mutu hedonik bubuk *strawberry* 28
Tabel 5. Hasil analisis proksimat bubuk *strawberry* P3 30
Tabel 6. Hasil analisis kadar antioksidan.....31
Tabel 7. Hasil rendemen bubuk *strawberry*.....31

UNIVERSITAS BINAWAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Fragaria x ananassa 7
Gambar 2. Mekanisme kerja spray dryer 9
Gambar 3. Alur Penelitian.....22
Gambar 4. Proses persiapan pembuatan larutan *strawberry*.....23
Gambar 5. Proses pembuatan bubuk *strawberry* 23
Gambar 6. Penampakan bubuk *strawberry*.....25

UNIVERSITAS BINAWAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Penjelasan Penelitian.....51
Lampiran 2. Formulir Persetujuan Panelis.....53
Lampiran 3. Formulir Uji Organoleptik.....54
Lampiran 4. Lembar Uji Hedonik.....55
Lampiran 5. Lembar Mutu Hedonik 56
Lampiran 6. Prosedur Analisis Kimia.....57
Lampiran 7. Persetujuan Etik.....62
Lampiran 8. Hasil Laboratorium Uji Proksimat 63
Lampiran 9. Hasil Laboratorium Uji Kelarutan.....65
Lampiran 10. Hasil Laboratorium Kadar Antioksidan 71
Lampiran 11. Dokumentasi Uji Organoleptik.....73

UNIVERSITAS BINAWAN

PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK BUBUK *STRAWBERRY* YANG BERPOTENSI MENCEGAH COVID-19 PADA LANSIA

Annisa Dinya Zahra[1], Mia Srimiati[2]

[1]Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi

[2]Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi

Korespondensi: [1]annisadz03@gmail.com, [2]msrimiati@gmail.com

Abstrak

Strawberry merupakan buah yang kaya akan antioksidan. Namun kandungan air yang tinggi membuat buah mudah busuk dan menurun kualitasnya. Diversifikasi produk menjadi bubuk instan dengan proses pengeringan menggunakan metode *spray drying* dengan penambahan maltodekstrin dapat menjadi salah satu solusinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh konsentrasi maltodekstrin menggunakan metode *spray drying* terhadap karakteristik fisik bubuk *strawberry*. Metode penelitian adalah eksperimental dengan rancangan acak lengkap menggunakan 3 perlakuan konsentrasi maltodekstrin, yaitu P1 (20%), P2 (25%), dan P3 (30%). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni 2022. Proses pembuatan bubuk *strawberry* dilakukan di Balai Besar Litbang Pasca Panen dan analisis kimia dilakukan di Laboratorium Saraswati Indo Genetech (SIG), Bogor. Data organoleptik dikumpulkan menggunakan kuesioner dengan metode *hedonic scale scoring* 1 – 9. Panelis yang digunakan berjumlah 35 orang yang terdiri dari mahasiswa/i Gizi semester 6 dan 8, Universitas Binawan. Untuk uji organoleptik, hasil data menggunakan uji *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil penambahan maltodekstrin pada bubuk *strawberry* berpengaruh nyata terhadap aspek rasa, aroma, tekstur, dan warna. Hasil analisis proksimat serbuk stroberi terpilih mengandung kadar air 5,08%, kadar abu 1,05%, protein 1,13%, lemak <0,02%, dan karbohidrat 92,73%. Hasil penelitian menunjukkan kadar antioksidan P1 (20%) sebesar 7,95 ppm, P2 (25%) sebesar 8,07 ppm, dan P3 (30%) sebesar 8,36 ppm. Penambahan maltodekstrin 30% memiliki karakteristik fisik yang paling baik.

Kata kunci: maltodekstrin, *spray drying*, *strawberry*

THE EFFECT OF MALTODEXTRIN CONCENTRATION ON PHYSICAL CHARACTERISTICS OF *STRAWBERRY* EXTRACT THAT POTENTIALLY PREVENT COVID-19 IN THE ELDERLY

Annisa Dinya Zahra[1], Mia Srimiati[2]

[1]Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi

[2]Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi

Korespondensi: [1]annisadz03@gmail.com, [2]msrimiati@gmail.com

Abstract

Strawberry is a fruit that is rich in antioxidants. However, the high water content makes the fruit easy to rot and decreases in quality. Product diversification into instant powder with a drying process using the spray drying method with the addition of maltodextrin can be one solution. This study aims to analyze the effect of maltodextrin concentration utilizing the spray drying method on the physical characteristics of strawberry powder. The research method was experimental with a completely randomized design using 3 treatments of maltodextrin concentration, namely P1 (20%), P2 (25%), and P3 (30%). This research was carried out from March to June 2022. The process of making strawberry powder was carried out at the Center for Post-Harvest Research and Development and chemical analysis was carried out at the Saraswati Indo Genetech (SIG) Laboratory, Bogor. Organoleptic data were collected using a questionnaire with the hedonic scale scoring method 1 – 9. The panelists used were 35 people consisting of 6th and 8th-semester Nutrition students at Binawan University. For the organoleptic test, the data results used the Kruskal Wallis test and continued with the Mann-Whitney test. The results of the addition of maltodextrin to strawberry powder had a significant effect on aspects of taste, aroma, texture, and color. The proximate analysis results of the selected strawberry powder contained 5.08% moisture content, 1.05% ash content, 1.13% protein, <0.02% fat, and 92.73% carbohydrates. The results showed antioxidant levels of P1 (20%) was 7.95 ppm, P2 (25%) was 8.07 ppm, and P3 (30%) was 8.36 ppm. The addition of 30% maltodextrin has the best physical characteristics.

Keywords: maltodexstrin, spray drying, strawberry

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Corona virus atau COVID-19 merupakan virus RNA untai positif tunggal yang menyebabkan sindrom pernapasan parah pada manusia. COVID-19 pertama kali diidentifikasi di Wuhan, China pada bulan Desember 2019. Secara global, ada sekitar 326.279.424 kasus COVID-19 yang dikonfirmasi, termasuk 5.536.609 kematian yang dilaporkan ke *World Health Organization* (WHO) per tanggal 16 Januari 2022. Di Indonesia, ada sebesar 4.272.421 kasus yang telah terkonfirmasi dan terus mengalami kenaikkan kasus sebanyak 0,2% atau 170 kasus aktif per tanggal 17 Januari 2022 (Satgas COVID-19, 2022).

Salah satu kelompok yang memiliki resiko paling tinggi terkena dampak dari COVID-19 adalah lansia (≥ 60 tahun). Lansia yang terpapar COVID-19 memiliki tingkat kematian sebesar 46,8%. Tingkat kematian yang disebabkan oleh COVID-19 akan semakin berat jika pasien mengidap penyakit komorbid. Penyakit kormobid merupakan penyakit penyerta selain penyakit utama yang diderita. Penyakit kormobid seperti jantung, diabetes melitus dan hipertensi dapat meningkatkan resiko kematian pasien COVID-19 pada lansia (Tobing, 2021). Hal tersebut disebabkan oleh adanya penurunan fungsi dan daya tahan tubuh seiring dengan bertambahnya usia.

Upaya peningkatan daya tahan tubuh dapat dilakukan dengan melakukan pola hidup yang sehat seperti memperbanyak konsumsi buah dan sayur (Palayukan, 2021). Buah memiliki manfaat untuk melindungi dan mempertahankan imunitas tubuh selama masa pandemi. Hal ini dikarenakan adanya kandungan antioksidan dan vitamin C yang tinggi sehingga dapat mempertahankan sistem pertahanan tubuh (Wadhani *et al*, 2021). Buah yang memiliki kandungan antioksidan dan vitamin C yang tinggi diantaranya ada raspberi, *blueberry*, jambu biji, jeruk, dan *strawberry* (Sutomo, 2018).

Strawberry (*Fragaria x ananassa*) merupakan salah satu buah yang banyak dikonsumsi, khususnya di Indonesia. Berdasarkan data dari Badan

Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2020 jumlah produksi *strawberry* mencapai 8.350 ton. Jumlah produksi *strawberry* naik sebesar 10,17% dari tahun 2019 yang mencapai 7.501 ton. Angka tersebut sejalan dengan peningkatan permintaan buah *strawberry* sebesar 5000 ton per tahunnya.

Strawberry memiliki kandungan flavonoid, fenol dan vitamin C yang tinggi serta terdapat kandungan antioksidan yang paling tinggi sekitar 40 mg dalam 100 gram buah *strawberry* (Arisanty, 2022). Selain memiliki kandungan gizi yang tinggi, *strawberry* memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Hal tersebut disebabkan oleh harga yang relatif terjangkau dan tidak tergantung pada musim sehingga lebih mudah untuk didapatkan (Bulletin Attani Tokyo, 2021).

Namun, *strawberry* memiliki kandungan air yang tinggi sehingga mudah busuk dan mengalami penurunan mutu akibat pengaruh masa simpan atau kondisi dalam penyimpannya (Nasution *et al*., 2013). Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan diversifikasi produk menjadi bubuk sehingga hasil produk dapat bertahan lama. Pembuatan bubuk *strawberry* dapat dilakukan dengan metode pengeringan.

Proses pengeringan terdiri dari beberapa metode diantaranya penjemuran, *vacuum drying*, *freeze drying*, dan *spray drying*. Dari beberapa metode tersebut, pengeringan semprot (*spray drying*) adalah metode yang paling banyak digunakan untuk mengeringkan buah-buahan. Prinsip dari metode *spray drying* yaitu menyemprotkan bahan pangan dalam bentuk tebaran halus dalam aliran udara yang panas (Santos *et al.*, 2018).

Proses *spray drying* membutuhkan bahan pengisi seperti maltodekstrin. Maltodekstrin digunakan untuk mempercepat pengeringan dan menghentikan kerusakan akibat panas yang disebabkan oleh menggunakan *spray drying* (Paramita *et al.*, 2014). Menurut beberapa penelitian, efisiensi enkapsulasi maltodekstrin dapat meningkat seiring dengan tingginya penggunaan konsentrasi maltodekstrin sehingga dapat melindungi bahan produk dengan baik. Namun, jika konsentrasi terlalu tinggi juga dapat menyebabkan suspensi menjadi kental sehingga menyulitkan proses atomisasi (Sumanti *et al.*, 2016; Wardani *et al.*, 2021).

Oleh karena itu, jumlah penggunaan maltodekstrin yang tepat akan berpengaruh pada produk yang dihasilkan. Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian terkait pengaruh konsentrasi maltodekstrin pada metode *spray drying* terhadap karakteristik fisik dan kimia dari bubuk *strawberry*.

1.2 Identifikasi Masalah

Corona virus atau COVID-19 merupakan virus RNA untai positif tunggal yang menyebabkan sindrom pernapasan parah pada manusia. Kematian merupakan salah satu dampak yang ditimbulkan dari COVID-19. Pasien yang berusia ≥ 60 tahun atau lansia paling beresiko terkena dampak dari COVID-19 karena adanya penyakit penyerta (komorbid). Hal ini terjadi karena adanya penurunan fungsi dan daya tahan tubuh seiring dengan bertambahnya usia. Solusi yang dapat dilakukan adalah memperbanyak konsumsi buah. *Strawberry* merupakan salah satu buah yang memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Namun, kadar air yang tinggi membuat buah tersebut mudah busuk dan mengalami penurunan mutu akibat pengaruh masa simpan. Oleh karena itu, diversifikasi produk menjadi produk bubuk instan dapat dijadikan produk yang tahan lama dan mudah dalam penyimpanannya. Hal yang dapat dilakukan yaitu dengan teknik pengeringan menggunakan metode *spray drying* dan penambahan konsentrasi maltodekstrin. Penambahan maltodekstrin berguna untuk mempercepat pengeringan dan mencegah kerusakan akibat panas yang ditimbulkan saat menggunakan *spray drying*.

1.3 Pertanyaan Penelitian

1.3.1 Pertanyaan Umum

Apakah konsentrasi maltodekstrin dalam metode *spray drying* akan berpengaruh terhadap karakteristik fisik pada bubuk *strawberry*?

1.3.2 Pertanyaan Khusus

1. Bagaimana karakteristik fisik berupa organoleptik dan kelarutan pada bubuk *strawberry* dengan perbedaan konsentrasi maltodekstrin?
2. Berapa konsentrasi maltodekstrin yang tepat untuk menghasilkan bubuk *strawberry* dengan karakteristik terbaik?
3. Berapa kadar proksimat (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat) pada bubuk *strawberry* terpilih?
4. Berapa kadar antioksidan pada bubuk *strawberry*?

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Umum

Menganalisis pengaruh konsentrasi maltodekstrin pada metode *spray drying* terhadap karakteristik fisik pada bubuk *strawberry* sehingga dapat menghasilkan bubuk dengan zat gizi terbaik.

UNIVERSITAS BINAWAN

1.4.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik berupa organoleptik dan kelarutan pada bubuk *strawberry*
2. Menentukan konsentrasi maltodekstrin terbaik dari uji organoleptik
3. Menganalisis kadar proksimat (kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat) pada bubuk *strawberry* terpilih
4. Menganalisis kadar antioksidan pada bubuk *strawberry*

1.5 Hipotesis

H0 = Tidak terdapat pengaruh dari perbedaan konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik dan kimia bubuk *strawberry*

H1 = Terdapat pengaruh dari perbedaan konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik dan kimia bubuk *strawberry*

1.6 Manfaat Penelitian

1.6.1 Bagi Peneliti

a. Menambah wawasan dan informasi mengenai penggunaan metode *spray drying* dan perbedaan konsentrasi maltodekstrin pada buah *strawberry*
b. Memenuhi salah satu persyaratan kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana gizi

1.6.2 Bagi Institusi

a. Sebagai sumber data dalam penyusunan skripsi pada Program Studi Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan dan Teknologi, Universitas Binawan.
b. Menambah referensi bagi penelitian yang ingin melanjutkan penelitian terkait pemanfaatan bubuk *strawberry*.

1.6.3 Bagi Masyarakat

a. Meningkatkan produktivitas pangan lokal khususnya buah *strawberry* sebagai diversifikasi pangan
b. Sebagai rujukan dalam pengolahan *strawberry*

UNIVERSITAS BINAWAN

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah *Strawberry* (*Fragaria x ananassa)*

2.1.1 Definisi *Strawberry*

Buah *strawberry* (*Fragaria x ananassa*) merupakan salah satu tanaman yang paling baru dibudidayakan di dunia. Tanaman buah tersebut pertama kali ditemukan di Chili, Amerika Serikat. Tanaman *strawberry* yang menyebar diberbagai negara seperti Asia dan Eropa adalah *Fragaria chiloensis* L. Jenis *strawberry* yang pertama kali masuk ke Indonesia yaitu *Fragaria vesca* L (Darwis, 2007). *Strawberry* tumbuh di wilayah beriklim dunia, mulai dari Amerika Utara hingga Eropa. Namun, populasi *strawberry* paling cocok di daerah perbukitan yaitu pada ketinggian sekitar 750 – 1500 meter diatas permukaan laut. *Strawberry* membutuhkan iklim yang hangat dan kelembaban yang rendah. Iklim sub-tropis menjadi kondisi yang ideal untuk menanam *strawberry* dengan suhu 22 – 25°C pada siang hari dan 7 – 13°C pada malam hari (Hussain *et al*, 2021).

2.1.2 Klasifikasi *Strawberry*

Kingdom : Plantae
Subkingdom : Tracheobionta
Superdivisi : Spermatophyta
Divisi : Magnoliopsida
Kelas : Magnoliopsida
Subkelas : Rosidae
Ordo : Rosales
Famili : Rosaceae
Genus : Fragaria
Spesies : *Fragaria x ananassa*
(Budiman dan Saraswati, 2010)

Gambar 1. Fragaria x ananassa

2.1.3 Manfaat *Strawberry*

Buah *strawberry* dimanfaatkan sebagai makanan dalam keadaan segar dan olahannya. Buah tersebut memiliki beberapa manfaat dalam dunia kesehatan. Salah satunya adalah dapat meningkatkan kesehatan jantung dan mengurangi resiko kematian terkait jantung. Antioksidan dari *strawberry* bekerja untuk melawan perkembangan cardiovascular diseases (CVD) (Hussain *et al*, 2021). Konsumsi *strawberry* juga dapat memperlambat penyerapan glukosa dan pelepasan insulin setelah makan kaya karbohidrat (Dianah, 2021).

2.1.4 Kandungan Gizi *Strawberry*

Buah *strawberry* merupakan makanan yang bebas natrium, lemak, dan kolestrol serta rendah kalori yang dikemas dengan vitamin, serat, dan polifenol.

Tabel 1. Kandungan gizi *strawberry* per 100 gram

Kandungan	g/100 g
Air	89,97
Energi	35
Protein	0,43
Lemak	0,11
Karbohidrat	9,13
Kalsium	16
Zat Besi	0,75
Vitamin C	41,2
Potassium	148

Sumber: National Nutrient Database for Standard Reference Service Release 22 Agricultural Research Services, United States Department of Agriculture, 2009.

2.2 Produk Makanan Bubuk

Makanan bubuk merupakan salah satu cara pengawetan dari hasil panen terutama untuk pangan yang memiliki kadar air tinggi seperti buah-buahan. Selain itu, produk olahan bubuk dapat dijadikan bahan baku untuk industri pengolahan lanjutan karena aman dalam distribusi dan hemat biaya penyimpanan. Produk makanan dengan olahan bubuk dapat mudah larut dalam air panas maupun dingin (Merina, 2019). Sifat dengan ukuran partikel yang kecil sehingga memiliki kadar air yang rendah dan permukaan yang luas (Salamah *et al*, 2019). Pembuatan produk pangan dalam bentuk bubuk memiliki banyak keuntungan. Salah satunya adalah pengolahan yang instan dan penyajian yang mudah sehingga lebih tinggi ketahanan terhadap kerusakan.

UNIVERSITAS BINAWAN

2.3 Maltodekstrin

Maltodekstrin merupakan suatu bahan yang ditambahkan pada proses pengolahan pengan untuk memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas. Maltodekstrin berfungsi sebagai bahan pengisi atau *filler* yang dapat meningkatkan jumlah total padatan (Afandy *et al.*, 2018). Maltodekstrin pada dasarnya merupakan senyawa suatu produk hidrolisis pati parsial atau dapat disebut dengan pati yang tidak sempurna. Senyawa tersebut merupakan campuran dari glukosa, maltose, oligosakarida dan dekstrin (Richana *et al.*, 2013).

Terdapat beberapa bahan pengisi yang biasa digunakan yaitu karboksimetilselulosa (CMC), gum arab, dan maltodekstrin. Penggunaan maltodekstrin sebagai salah satu bahan pengisi pada proses *spray drying* dikarenakan harga yang lebih ekonomis dan tersedia di pasaran. Maltodekstrin sebagai pembentuk padatan yang baik untuk produk standar rendah lemak serta penggunaan yang efektif dalam pengeringan bubuk jenis buah (Wisniewski, 2015).

2.4 Metode *Spray drying*

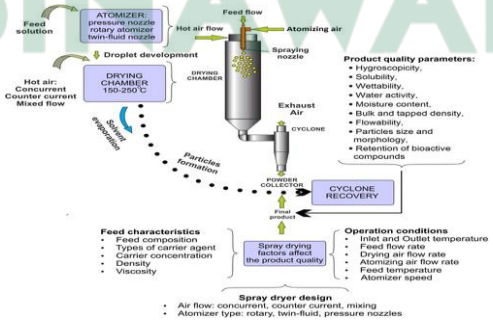
2.4.1 Definisi *Spray drying*

Spray drying atau alat pengering tipe semprot merupakan alat untuk mengeringkan suatu larutan menjadi bentuk bubuk. Alat ini menjadi salah satu cara yang paling mudah untuk meningkatkan umur simpan bubuk cair dan meningkatkan sifat organoleptik sebuah produk. Cara yang dilakukan adalah dengan mengubah bubuk menjadi bentuk bubuk kering yang stabil menggunakan teknik pengeringan semprot (Banožić *et al.*, 2021).

2.4.2 Tahapan *Spray drying*

Mekanisme pengeringan semprot didasarkan pada penghilangan kelembaban dengan menggunakan atmosfer yang dipanaskan di mana produk pakan dikenakan (Santos *et al*., 2018).

UNIVERSITAS BINAWAN



Gambar 2. Mekanisme kerja *spray dryer*
(Shishir *et al*, 2017)

Proses pengeringan menggunakan *spray drying* terdiri dari tiga tahap, yaitu:

1. Atomisasi campuran cair menjadi tetesan kecil
2. Konversi tetesan ke partikel
3. Pemisahan dan pengumpulan bubuk partikel

2.4.3 Atomisasi

Proses *spray drying* dimulai dengan atomisasi larutan umpan dalam tetesan kecil karena penurunan tegangan permukaan. Ini

dianggap sebagai langkah penting untuk fase selanjutnya, yaitu selama eksposisi ruang pengering. Banyak tetesan selama pemecahan larutan diawal dapat meningkatkan luas permukaannya, sehingga mengoptimalkan perpindahan panas dan massa antara gas pengering yang dipanaskan dan partikel cair. Ini merupakan suatu kondisi ideal untuk proses penguapan (Nandiyanto *et al.*, 2011).

2.4.4 Konversi Tetesan ke Partikel

Setelah atomisasi, mekanisme *spray drying* berlanjut dengan fase pembentukan partikel, tahap penting yang ditandai oleh dua peristiwa yaitu *spray-air contact* dan langkah pengeringan tetesan, yang secara keseluruhan menghasilkan penghilangan kandungan pelarut tetesan dan akibatnya pada transformasi mereka menjadi partikel kering (Patel, 2009).

UNIVERSITAS BINAWAN

2.4.5 Pengumpulan Bubuk Partikel

Setelah konversi tetesan ke partikel selesai, tahap selanjutnya yaitu mengumpulkan partikel kering. Pada tahap ini dilakukan prosedur pemisahan, dimana partikel kering dipisahkan dari gas pengering. Pemisahan seperti itu pada umumnya terjadi dalam dua fase, yang disebut pemisahan primer dan kedua. Dalam pemisahan primer, partikel terpadat diperoleh kembali di dasar kerucut ruang pengering, saat mereka mengendap di atasnya. Pada pemisahan kedua, partikel terbaik atau terkecil dipindahkan ke perangkat eksternal, dimana mereka dipisahkan dari udara lembab (Gharsallaoui *et al.*, 2007).

2.5 Antioksidan

Antioksidan merupakan penghambat oksidasi yang memiliki berbagai fungsi fisiologis dalam tubuh. Fungsi tersebut yaitu menghentikan reaksi berantai dari radikal bebas yang terdapat di dalam tubuh sehingga dapat menyelamatkan sel tubuh dari kerusakan. Antioksidan dapat dibagi menjadi dua kelompok, tergantung pada mekanisme kerjanya: (i) antioksidan preventif, yang mengganggu proses inisiasi dengan

memperlambat atau menghentikan pembentukan awal spesies radikal dan (ii) antioksidan pemutus rantai, yang memperlambat proses pembentukan radikal (Baschieri *et al.*, 2021).

Dalam menguji antioksidan terdapat beberapa metode yang berbasis air yaitu DPPH, FRAP, dan FIC. Metode tersebut digunakan terhadap standar antioksidan bersifat polar dan mewakili struktur antioksidan pada umumnya seperti asam askorbat (AA), asam galat (AG), dan kuersetin. Radikal berwarna yang stabil seperti metode DPPH diyakini sebagai cara sederhana untuk mengukur aktivitas antioksidan, karena penyerapannya berubah saat bereaksi dengan reduktor termasuk antioksidan (Foti, 2015).

2.6 Uji Organoleptik

Uji Organoleptik merupakan suatu metode untuk mengukur dan menganalisis tanggapan terhadap suatu produk dengan menggunakan panca indera manusia. Pengujian organoleptik dapat memberikan indikasi akan mutu dan kerusakan suatu produk sehingga pengujian tersebut mempunyai peranan dalam penerapan mutu. Uji organoleptik berguna untuk menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh panelis dengan menggunakan sifat indrawinya (Wahyuningtias, 2010). Indra yang digunakan untuk penilaian yaitu: indra penglihatan yang berhubungan dengan warna, ukuran, bentuk suatu produk. Indra peraba yang berkaitan dengan struktur atau tekstur suatu produk yang dapat diteliti dengan mulut atau perabaan dengan jari. Indra pembau diguanakn untuk mengetahui bau pada produk. Indra pengecap berhubungan dengan hal kepekaan rasa manis, asin, asam dan pahit (Pott *et al*, 2019).

UNIVERSITAS BINAWAN

2.7 Penelitian Terkait

Tabel 2. Penelitian terkait

No	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil Kesimpulan
1	Pellicer, J. A., *et al* (2019)	Stability of microencapsulated *strawberry* flavour by *spray drying*, *freeze drying* and fluid bed	Material: Buah *Strawberry* Uji Penelitian: • *Spray drying* • *Freeze drying* • *Fluid bed* Analisis data: Student t test digunakan untuk menentukan perbedaan yang signifikan antara mean. Analisis dilakukan dengan menggunakan program *software* SPSS 20.0	Hasil: • Hasil pengeringan terbaik diamati dalam kasus *freeze drying*. Dalam hal kadar air, sampel *spray drying* menunjukkan nilai terendah, diikuti oleh *freeze drying* dan *fluid bed*. • Mikrofotografi menunjukkan partikel bulat halus terdapat dalam kasus *spray drying*, sedangkan struktur bubuk amorf, seperti kaca, dengan *freeze drying* dan tidak teratur dalam kasus *fluid bed* Kesimpulan: • *Spray drying* menjadi hasil terbaik diikuti dengan *freeze drying* dan fluid bed dalam stabilitas. • *Freeze drying* menjadi alat dengan hasil terbaik dalam pembuatan bubuk *strawberry* • Efesiensi *spray drying* dan *freeze drying* hampir sama. Tetapi *spray drying* lebih murah dan teknologi yang lebih mudah ketimbang *freeze drying*

UNIVERSITAS BINAWAN

No	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil Kesimpulan
2	Pashazadeh, H., *et al* (2021)	Optimization and Encapsulation of Phenolic Compounds Extracted from Maize Waste by Freeze-Drying, Spray-Drying, and Microwave-Drying Using Maltodextrin	Material: Jagung atau kulit jagung yang dikumpulkan dari ladang di Turki Uji Penelitian: • *Spray drying* • *Freeze drying* • Microwave drying Analisis data: • The Design-Expert software 9.0 untuk merancang proses optimasi dan untuk menghasilkan model dan grafik 3D. • ANOVA metodologi permukaan respon diterapkan untuk signifikansi statistik	Hasil: • Mikrokapsul memiliki kelarutan yang baik sebesar 90,45% pada *freeze drying*, 95,95% pada *spray drying* dan 95,95% pada sampel microwave drying • Kelarutan tertinggi ditemukan pada sampel *spray drying* dan *microwave drying* karena menghasilkan partikel berukuran kecil yang terendam dan larut dengan cepat dalam air. • Hasil sifat antioksidan menunjukkan bahwa pengeringan beku memberikan efisiensi tertinggi. Kesimpulan: • Hasil sifat antioksidan menunjukkan bahwa *freeze drying* lebih efisien daripada microwave drying dan *spray drying* • Sifat fisik mikropartikel sangat berubah dengan teknik pengeringan.

UNIVERSITAS BINAWAN

No	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil Kesimpulan
3	Dzhanfezova, T., *et al* (2020)	Anthocyanin profile, antioxidant activity and total phenolic content of a *strawberry* (Fragaria × ananassa Duch) genetic resource collection	Material: Buah *strawberry* Uji Penelitian: • metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) • Ferric-reducing antioxidant power (FRAP) Analisis data: Eksperimen dengan rancangan kelompok acak dan dianalisis dengan ANOVA	Hasil: • Aktivitas antioksidan dalam bubuk stroberi, diukur dengan uji DPPH dan FRAP, berbeda secara signifikan antar kultivar. • Aktivitas pembersihan radikal bebas menggunakan kedua pengujian bervariasi lebih dari 2 kali lipat (data tidak ditampilkan) dari nilai terendah yang diamati untuk 'Korona' dan 'Honeyoe' • Nilai tertinggi untuk F. vesca sebesar $9{,}1 \pm 1^{a}$ tahun 2014 dan 11 ± 1^{a} mmol TE g^{-1} fw tahun 2015 dengan metode DPPH. Sedangkan untuk metode FRAP sebesar 50 ± 1^{a} tahun 2014 dan 45 ± 1^{a} mmol Fe^{2+} g^{-1} fw tahun 2015 Kesimpulan: Selanjutnya, penelitian menunjukkan bahwa wild *strawberry*, F. vesca, memiliki aktivitas antioksidan dan kandungan sianidin-3-O-glukosida yang lebih tinggi dibandingkan dengan kultivar lain yang diuji.

UNIVERSITAS BINAWAN

No	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil Kesimpulan
4	Farheen, R., *et al* (2019)	Investigation Of Vitamin C And Physical Parameters Of Conventionally Grown Fragaria x ananassa(Strawberries) Of Sindh.	Material: Buah *strawberry* Uji Penelitian: • Metode klasik analisis yang melibatkan metode volumetrik berdasarkan titrasi iodimetri (Reaksi redoks)	Hasil: • vitamin C ditentukan dalam sampel stroberi yang berbeda sebagai 51-72 mg/100g. Sampel A memiliki nilai minimum sedangkan sampel D memiliki nilai maksimum jika dibandingkan dengan nilai referensi 26 - 120 mg/100g. Kesimpulan: • kandungan vitamin C dalam stroberi yang ditanam secara lokal masih dalam batas yang ditetapkan oleh WHO. *Strawberry* yang ditanam secara lokal ini kaya akan vitamin C • konsentrasi vitamin C dalam buah dapat dipengaruhi oleh kurangnya curah hujan dan kualitas buah karena buah segar mengandung lebih banyak vitamin C daripada buah yang disimpan.

UNIVERSITAS BINAWAN

No	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil Kesimpulan
5	Darniadi, S., *et al* (2020)	Penentuan Umur Simpan Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) pada Bubuk Minuman Instan Stroberi Foam-Mat Drying	Material: Buah *strawberry* Uji Penelitian: • foam mat drying • metode AOAC untuk kadar air • metode titrasi iodin untuk menentukan kadar vitamin C • uji mutu hedonik • metode ASLT untuk penentuan umur simpan Analisis data: • Pembuatan bubuk stroberi dilakukan secara triplicate • Data karaktersitik menggunakan Microsoft Excel 2013. • Menentukan ASLT bubuk stroberi dengan software Minitab 19.	Hasil: • Kadar air bubuk stroberi mengalami peningkatan selama proses penyimpanan pada semua suhu • Konsenterasi vitamin C mengalami penurunan pada sampel yang disimpan pada suhu akselerasi 35, 45, dan 55 ˚C • Warna bubuk *strawberry* yaitu merah muda • Pada hasil kadar air umur simpan produk bubuk stroberi yang dilakukan dengan suhu 25 ˚C yaitu 12,6 hari. • Pada hasil kadar vitamin C umur simpan pada suhu 25 ˚C yaitu 787 hari Kesimpulan: bubuk minuman instan stroberi dengan bahan tambahan putih telur dan *foam stabilizer* (maltodekstrin dan Tween 80) memiliki umur simpan yaitu Berdasarkan hasil kadar air 9-11 hari dan berdasarkan vitamin C 766 – 779 hari.

UNIVERSITAS BINAWAN

No	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil Kesimpulan
6	Frabetti, A. C. C., *et al* (2021)	*Strawberry*-hydrocolloids dried by continuous cast-tape drying to produce leather and powder	Material: Buah *strawberry* Uji Penelitian: Metode pengeringan (cape tape drying) Analisis data: Data statistic menggunakan statistica 7.0 soft ware dengan analisis simple varian (ANOVA)	Kesimpulan: • CTD berkelanjutan terbukti menjadi teknik pengeringan yang memadai untuk menghasilkan kulit dan bubuk berbahan dasar stroberi. • Semakin lama waktu dispersi yang ditemukan pada serbuk *strawberry*-maltodekstrin kemungkinan disebabkan oleh pembengkakan partikel yang dapat menyebabkan aglomerasi dan peningkatan ukuran.
7	Gong, Z., *et al* (2018)	Functionality of spray-dried *strawberry* powder: effects of whey protein isolate and maltodextrin	Material: Buah *strawberry* Uji Penelitian: *Spray drying* Analisis data: One-way analysis of variance (ANOVA) and Duncan's test (SPSS 18.0 statistics software)	Hasil: • Ukuran partikel bubuk semprot-kering dipengaruhi oleh rasio total padat MD atau WPI dalam larutan umpan • Nilai tingkat kelembaban dari semua sampel bubuk juga lebih kecil dari 5%. Kesimpulan: • Bubuk *strawberry* sangat higroskopis dan harus disimpan dalam wadah kedap udara di tempat kering yang sejuk • Mengurangi kebutuhan tingkat maltodekstrin yang lebih tinggi untuk produksi bubuk yang lebih berkualitas

UNIVERSITAS BINAWAN

No	Penulis dan Tahun	Judul	Metode	Hasil Kesimpulan
8	Sumanti, D., *et al* (2016)	Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Maltodekstrin Sebagai Penyalut Terhadap Viabilitas dan Karakteristik Mikroenkapsulasi Suspensi Bakteri Lactobacillus plantarum menggunakan metode *freeze drying*	Material: Susu skim (10%) dan maltodekstrin (5, 10, 15, 20%) Uji Penelitian: *Freeze drying* Analisis Data: Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan	Hasil: • Penambahan konsentrasi maltodekstrin 20% dapat mempertahankan viabilitas sel yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan lainnya • Semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan maka kadar air mikrokapsul akan semakin meningkat • Semakin tinggi penambahan konsentrasi maltodekstrin maka semakin tinggi rendemen mikrokapsul sel bakteri L. plantarum yang dihasilkan Kesimpulan: • Mikrokapsul L. plantarum kombinasi susu skim 10% dan maltodekstrin 20% memberikan hasil yang terbaik dengan karakterisitik viabilitas sel 97,76%, kadar air 3,93% dan rendemen 19,79%. • semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin maka efisiensi enkapsulasi semakin meningkat sehingga dapat melindungi bahan produk dengan baik

UNIVERSITAS BINAWAN

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain, Waktu, dan Tempat

Desain penelitian ini adalah eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana untuk mengetahui kualitas bubuk *strawberry* terbaik. Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret sampai Juni 2022. Proses pembuatan bubuk *strawberry* dilakukan di Balai Besar Litbang Pasca Panen Pertanian, Bogor. Pengujian organoleptik pada bubuk *strawberry* dilakukan di Laboratorium Kuliner dan Dietetik, Universitas Binawan. Analisis proksimat dan uji kelarutan dilakukan di Laboratorium Saraswanti Indo Genetech (SIG) Bogor. Uji kadar antioksidan dilakukan di Pusat Studi Biofarmaka Tropika (Trop BRC) LPPM, Institut Pertanian Bogor.

UNIVERSITAS BINAWAN

3.2 Instrumen Penelitian

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk proses pengeringan buah *strawberry* diantaranya adalah mesin *spray drying* (pengering semprot), timbangan digital, blender, ayakan 80 mesh, oven, desikator, termometer, *stopwatch*, cawan, dan saringan. Alat yang digunakan untuk analisis diantaranya ektruder ulir tunggal, cawan, alat destilasi, labu takar, tabung reaksi, pipet tetes, spektrofometer, erlenmeyer, oven, timbangan analitik, pompa vakum, alat-alat gelas penunjuang serta seperangkat alat uji organoleptik.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah *strawberry* segar, sebagai bahan yang akan dikeringkan dan maltodekstrin sebagai bahan pengisi pada mesin *spray drying*. Maltodekstrin sebagai bahan pengisi pada proses pengeringan dalam metode *spray drying*.

3.3 Jenis dan Pengumpulan Data

Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer yang meliputi data rendemen, data karakteristik fisik yang meliputi uji organoleptik dan tingkat kelarutan, data proksimat yang meliputi kadar abu (metode AOAC), kadar air (metode oven), kadar protein (metode *kjeldahl*), kadar lemak (metode *soxhlet*), dan karbohidrat (metode *by difference*), dan data kadar antioksidan (metode DPPH). Data organoleptik dikumpulkan dengan cara menggunakaan kuesioner dengan metode *hedonic scale scoring* skala 1 – 9. Data proksimat, kelarutan dan kadar antioksidan didapatkan dari hasil laboratorium. Panelis yang akan dilibatkan dalam penelitian ini adalah panelis semi terlatih terdiri dari mahasiswa/i Gizi semester 6 (enam) dan 8 (delapan) Universitas Binawan yang telah memperoleh mata ajar Teknologi Pangan dan Gizi sebanyak 35 orang.

UNIVERSITAS BINAWAN

3.4 Rancangan dan Perlakuan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) sederhana dengan tiga taraf. Model yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$Yij = \mu + \alpha i + \mathcal{E}ijk$$

Keterangan:

Yij = pengaruh konsentrasi maltodekstrin

μ = nilai tengah umum

αI = pengaruh konsentrasi maltodekstrin pada taraf ke-i (i = 1, 2, 3)

$\mathcal{E}ijk$ = galat perlakuan (i) pada ulangan k-j (1,2)

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode eksperimental yaitu dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin.

P1 = Konsentrasi maltodekstrin 20%

P2 = Konsentrasi maltodekstrin 25%

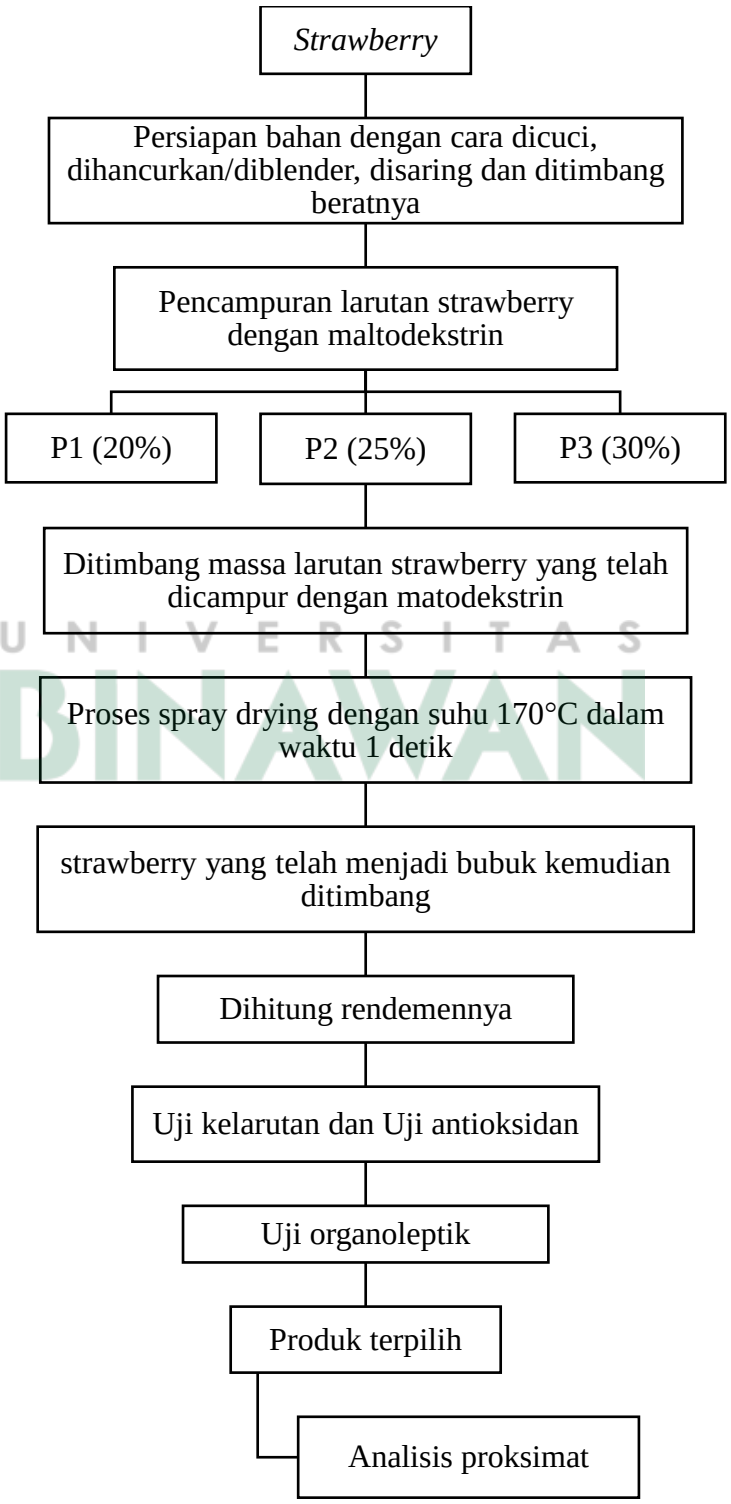
P3 = Konsentrasi maltodekstrin 30%

3.5 Definisi Istilah

1. **Bubuk *strawberry*** merupakan produk olahan *strawberry* berbentuk butiran-butiran serbuk yang terbuat dari buah *strawberry*.
2. **Metode *spray drying*** merupakan suatu metode untuk mengeringkan larutan *strawberry* menjadi bentuk bubuk dengan menggunakan alat *spray drying*.
3. **Konsentrasi Maltodekstrin** merupakan konsentrasi dari bahan pengisi yaitu maltodekstrin yang dibutuhkan pada saat proses pengeringan menggunakan *spray drying*.
4. **Karakteristik Organoleptik** merupakan sifat fisik (warna, tekstur, aroma, dan rasa) bubuk bubuk *strawberry* yang dapat diukur dengan uji organoleptik.
5. **Uji Organoleptik** merupakan cara penilaian menggunakan panca indera untuk mengetahui tekstur, warna, aroma dan rasa dari produk makanan.
6. **Analisis Proksimat** merupakan analisis kimia yang bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan gizi (kadar abu, kadar air, kadar lemak, kadar protein, dan kadar karbohidrat) bubuk bubuk *strawberry*.
7. **Kadar Antioksidan** merupakan jumlah antioksidan secara keseluruhan yang dapat diidentifikasi dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil).

UNIVERSITAS BINAWAN

3.6 Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian

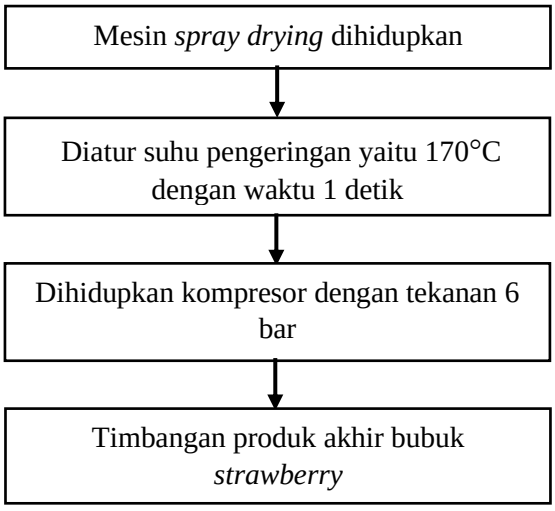
UNIVERSITAS BINAWAN

3.7 Pelaksanaan Penelitian

3.7.1 Persiapan Pembuatan Larutan *Strawberry*

Gambar 4. Proses persiapan pembuatan larutan *strawberry*

3.7.2 Pembuatan Bubuk *Strawberry*



Gambar 5. Proses pembuatan bubuk *strawberry*

3.7.3 Pengujian Produk

Pengujian produk meliputi beberapa parameter yaitu pengujian terhadap karakteristik fisik bubuk *strawberry* berupa pengujian warna, tekstur, aroma, dan rasa. Pengujian karakteristik kimia berupa analisis prosimat dan kadar antioksidan pada bubuk *strawberry*.

3.8 Analisis Data

Data yang diperoleh akan diolah menggunakan *Microsoft Excel* 2010 dan *software* pengolahan data statist dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) di komputer. Data hasil uji organoleptik, akan diuji normalitas menggunakan *Kolmogorov Smirnov*. Jika data terdistribusi normal ($p \geq 0,05$) maka akan diuji dengan menggunakan ANOVA. Jika hasil uji ANOVA signifikan, maka akan diuji lanjut dengan uji *Duncan*. Jika data organoleptik tidak terdistribusi normal, maka akan dianalisis menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Kemudian, jika hasil dari analisis menunjukkan hasil yang signifikan, maka akan dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

3.9 Persetujuan Etik

Penelitian ini sudah mendapatkan persetujuan etik di komisi etik komisi etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran, Universitas Indonesia – RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo dengan nomor KET-636/UN2.F1/ETIK/PPM.00.02/2022.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Uji Organoleptik Bubuk *Strawberry*

Setelah proses pengeringan menggunakan mesin *spray drying* dilakukan, tahap selanjutnya adalah dilakukannya uji organoleptik. Uji organoleptik merupakan suatu pengujian menggunakan indra manusia untuk mengetahui kualitas suatu produk yang mencakup dari aspek rasa, warna, tekstur, dan aroma. Uji organoleptik terdiri dari dua uji, yaitu uji hedonik untuk menentukan tingkat kesukaan terhadap suatu produk dan uji mutu hedonik untuk menyatakan kesan terhadap suatu produk.

Panelis melakukan uji hedonik terhadap bubuk *strawberry* dengan penambahan maltodekstrin antara lain 20% (P1), 25% (P2), dan 30% (P3). Penampakan bubuk *strawberry* disajikan pada Gambar 6.

(a) P1 (b) P2 (c) P3

Gambar 6. Penampakan bubuk *strawberry*

Penetapan perlakuan terpilih dilakukan dengan melihat rata-rata nilai tertinggi yang didapatkan dari uji hedonik. Hasil uji hedonik pada bubuk *strawberry* dengan penambahan maltodekstrin dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji hedonik bubuk *strawberry*

Perlakuan	Aspek			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
P1 (20%)	6,49 ± 1,269[a]	4,77 ± 1,165[a]	4,86 ± 1,309[a]	4,66 ± 1,305[a]
P2 (25%)	6,71 ± 1,017[a]	6,11 ± 0,963[b]	4,51 ± 1,269[a]	5,20 ± 1,052[a]
P3 (30%)	7,74 ± 0,780[b]	7,11 ± 0,900[c]	7,09 ± 1,067[b]	7,26 ± 0,561[b]

Keterangan: Skala aspek yaitu 1 = amat sangat tidak suka hingga 9 = amat sangat suka, huruf yang beda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (*Kruskal Wallis*, signifikan pada p<0,05)

A. Rasa

Berdasarkan hasil organoleptik uji hedonik pada bubuk *strawberry* menunjukkan bahwa P3 memperoleh nilai kesukaan tertinggi terhadap aspek rasa yaitu sebesar 7,09 (suka). Pada nilai kesukaan terendah diperoleh oleh P2 dengan nilai sebesar 4,51 (agak tidak suka). Hasil uji *Kruskal Wallis* pada uji hedonik menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* berpengaruh pada aspek rasa. Pada hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa P1 dengan P2 memiliki *p value* sebesar 0,245 sehingga tidak terdapat adanya perbedaan yang nyata terhadap rasa pada bubuk *strawberry*. Lalu untuk P1 dengan P3 dan P2 dengan P3 memiliki *p value* sebesar 0,000 sehingga terdapat adanya perbedaan yang nyata.

B. Aroma

Berdasarkan hasil organoleptik uji hedonik pada bubuk *strawberry* menunjukkan bahwa P3 memperoleh nilai kesukaan tertinggi terhadap aspek aroma yaitu sebesar 7,11 (suka). Untuk nilai kesukaan terendah diperoleh oleh P1 yaitu sebesar 4,77 (agak tidak suka). Pada hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* terdapat pengaruh pada aspek aroma. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa P1 dengan P2 dan P3 memiliki *p value* sebesar 0,000 sehingga terdapat adanya perbedaan yang nyata terhadap aroma pada bubuk *strawberry*. Lalu untuk P2 dan P3 memiliki *p value* sebesar 0,000 sehingga terdapat adanya perbedaan yang nyata.

C. Tekstur

Berdasarkan hasil organoleptik uji hedonik pada bubuk *strawberry* menunjukkan bahwa P3 memperoleh nilai kesukaan tertinggi terhadap aspek tekstur yaitu sebesar 7,26 (suka). Pada nilai kesukaan terendah diperoleh oleh P1 dengan nilai sebesar 4,66 (agak tidak suka). Pada hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* terdapat pengaruh pada aspek tekstur. Hasil uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa P1 dengan P2 memiliki *p value* 0,093 (>0,05) sehingga tidak terdapat adanya perbedaan yang nyata terhadap tekstur pada bubuk *strawberry*. Lalu untuk P1 dengan P3 dan P2 dengan P3 memiliki *p value* 0,000 (<0,05) sehingga terdapat perbedaan yang nyata.

D. Warna

UNIVERSITAS BINAWAN

Berdasarkan hasil organoleptik uji hedonik pada bubuk *strawberry* menunjukkan bahwa P3 memperoleh nilai kesukaan tertinggi terhadap aspek warna yaitu sebesar 7,74 (suka) sedangkan P1 memperoleh nilai kesukaan terendah yaitu sebesar 6,49 (agak suka). Pada hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* terdapat pengaruh pada aspek warna. Pada hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa P1 dengan P2 memiliki *p value* 0,626 (>0,05) sehingga tidak terdapat adanya perbedaan yang nyata terhadap warna pada bubuk *strawberry*. Lalu untuk P1 dengan P3 dan P2 dengan P3 memiliki *p value* 0,000 (<0,05) sehingga terdapat perbedaan yang nyata.

Selanjutnya, panelis melakukan uji mutu hedonik terhadap bubuk *strawberry*. Uji mutu hedonik dilakukan untuk menyatakan kesan baik atau buruk suatu produk. Kesan pada uji mutu hedonik lebih spesifik dan umum jika dibandingkan dengan uji hedonik. Hasil uji mutu hedonik bubuk *strawberry* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji mutu hedonik bubuk *strawberry*

Perlakuan	Aspek			
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
P1 (20%)	1,91 ± 0,742[a]	1,94 ± 0,684[a]	1,69 ± 0,151[a]	2,49 ± 0,702[a]
P2 (25%)	1,77 ± 0,547[a]	2,17 ± 0,841[a]	2,00 ± 0,686[b]	3,00 ± 0,642[b]
P3 (30%)	3,14 ± 0,733[b]	3,14 ± 1,200[b]	2,46 ± 0,741[c]	3,40 ± 0,881[c]

Keterangan: Skala warna 1 = putih kemerahan hingga 5 = sangat merah; Skala aroma 1 = aroma *strawberry* tidak ada hingga 5 = sangat aroma *strawberry*; Skala rasa 1 = sangat asam hingga 5 = sangat manis; Skala tekstur 1 = sangat keras hingga 5 = sangat lembut (*Kruskal Wallis*, signifikan pada p<0,05)

A. Rasa

Hasil uji mutu hedonik menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* P1 memiliki rasa sangat asam. Sedangkan P2 dan P3 memiliki rasa agak asam. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* berpengaruh pada aspek rasa. Pada hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa P1 dengan P2 dan P3 memiliki *p value* 0,015 (<0,05) sehingga terdapat perbedaan yang nyata. Begitupula dengan P2 dan P3 memiliki *p value* 0,012 (<0,05) sehingga terdapat perbedaan yang nyata pada aspek rasa.

B. Aroma

Pada hasil uji mutu hedonik menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* P2 memiliki aroma *strawberry* yang lemah dan P3 memiliki aroma *strawberry* yang agak kuat. Sedangkan untuk bubuk *strawberry* P1 tidak memiliki aroma *strawberry*. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* berpengaruh pada aspek aroma. Pada hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa P1 dengan P2 memiliki *p value* 0,330 sehingga tidak terdapat perbedaan yang nyata. Untuk P1 dengan P3 dan P2 dengan P3 memiliki *p value* 0,000 (<0,05) sehingga terdapat perbedaan yang nyata pada aspek aroma.

C. Tekstur

Pada hasil uji mutu hedonik menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* P2 dan P3 memiliki tekstur bubuk yang agak lembut. Untuk bubuk *strawberry* P1 memiliki tekstur bubuk

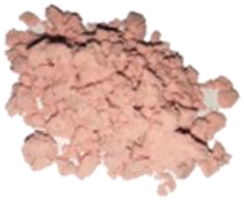
strawberry yang agak kasar. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* berpengaruh pada aspek tekstur. Pada hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa P1 dengan P2 dan P3 memiliki *p value* 0,000 (<0,05) sehingga terdapat perbedaan yang nyata. Begitupula dengan P2 dan P3 memiliki *p value* 0,020 (<0,05) sehingga terdapat perbedaan nyata pada aspek tekstur.

D. Warna

Pada hasil uji mutu hedonik menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* P1 dan P2 memiliki warna bubuk *strawberry* putih kemerahan. Sedangkan untuk P3 memiliki warna bubuk *strawberry* yang agak merah. Hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan bahwa produk bubuk *strawberry* berpengaruh pada aspek warna. Pada hasil uji lanjut *Mann Whitney* menunjukkan bahwa P1 dengan P2 memiliki *p value* 0,492 sehingga tidak terdapat adanya perbedaan yang nyata sedangkan untuk P1 dengan P3 dan P2 dengan P3 memiliki *p value* 0,000 (<0,05) sehingga terdapat perbedaan yang nyata pada aspek warna.

4.1.2 Penentuan Perlakuan Terpilih

Penentuan perlakuan terbaik dipilih berdasarkan hasil keseluruhan pada uji hedonik atau uji tingkat kesukaan. Berdasarkan hasil dari uji hedonik pada bubuk *strawberry*, P3 memiliki karakteristik yang lebih tinggi dibandingkan dengan P1 dan P2 sehingga menjadikan P3 sebagai perlakuan terpilih. Pada uji mutu hedonik pada perlakuan terpilih yaitu bubuk *strawberry* P3 memiliki karakteristik rasa yang agak manis (2,46), beraroma *strawberry* yang agak kuat (3,17), tekstur yang agak lembut (3,40), dan warna yang agak merah (3,14). Penampakan bubuk *strawberry* produk terpilih disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Perlakuan terpilih bubuk *strawberry*

4.1.3 Kadar Proksimat Terpilih

Analisis proksimat yang dilakukan yaitu kadar abu, kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat pada P3. Hasil analisis proksimat pada bubuk *strawberry* yang terpilih disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis proksimat bubuk *strawberry* P3

Komponen	P3 (%)
Kadar Air	5,08
Kadar Abu	1,05
Protein	1,13
Lemak	< 0,02
Karbohidrat	92,73

Berdasarkan Tabel 5, didapatkan bahwa hasil analisis kadar air pada P3 sebanyak 5,08%. Untuk analisis kadar abu menunjukkan hasil sebanyak 1,05%. Pada hasil kadar protein terdapat sebanyak 1,13%, kadar lemak sebanyak kurang dari 0,02%, dan kadar karbohidrat sebanyak 92,73%.

4.1.4 Kadar Antioksidan

Pengujian kapasitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picryhydrazy*). Penentuan dari kapasitas antioksidan dilakukan secara *in vitro* (di luar sel) dengan teknik analisis spektrofotometri UV-Vis. Tujuan dari pengujian ini dilakukan yaitu untuk mengetahui kapasitas senyawa aktif terhadap asam askorbat yang terdapat dalam bubuk *strawberry* yang telah ditambahkan maltodekstrin. Hasil antioksidan pada bubuk *strawberry* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil analisis kadar antioksidan

Maltodekstrin (%)	Kapasitas Antioksidan (ppm)
P1 (20)	7,95
P2 (25)	8,07
P3 (30)	8,36

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 6 menunjukkan bahwa rerata kadar kapasitas antioksidan pada bubuk *strawberry* P1 yaitu berkisar 7,95 ppm. Pada bubuk *strawberry* P2 sebesar 8,07 ppm dan pada bubuk *strawberry* P3 sebesar 8,36 ppm.

4.1.5 Rendemen

Rendemen pada bubuk *strawberry* merupakan sebuah hasil dari perbandingan hasil produk bubuk *strawberry* dengan larutan *strawberry* yang telah ditambahkan dengan maltodekstrin. Rerata rendemen pada bubuk *strawberry* disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil rendemen bubuk *strawberry*

Maltodekstrin (%)	Rerata Rendemen (%)
P1 (20)	4,4
P2 (25)	5
P3 (30)	7,5

Berdasarkan hasil pada Tabel 7 menyatakan bahwa rerata rendemen bubuk *strawberry* P1 sebesar 4,4%. Pada bubuk *strawberry* P2 sebesar 5% dan pada bubuk *strawberry* P3 sebesar 7,5%.

4.1.6 Kelarutan

Kelarutan pada bubuk *strawberry* merupakan suatu uji untuk mengetahui kuantitas sampel dengan cara membandingkan panjang gelombangnya. Pengujian ini menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil Analisis kelarutan pada masing-masing bubuk *strawberry* disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil uji kelarutan bubuk *strawberry*

Maltodekstrin (%)	Kelarutan
P1 (20)	Larut
P2 (25)	Larut
P3 (30)	Larut

Berdasarkan hasil pada Tabel 8 menyatakan bahwa kelarutan bubuk *strawberry* yang dihasilkan pada P1, P2, dan P2 dapat larut di dalam air.

UNIVERSITAS BINAWAN

4.2 Pembahasan

4.2.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan suatu uji pada makanan yang menjadi salah satu penentu tingkat kesukaan dan daya terima produk. Tujuan dari uji daya terima yaitu untuk membandingkan rasa, warna, aroma, dan tekstur pada produk tertentu. Pada hasil uji hedonik didapatkan bahwa panelis lebih menyukai bubuk *strawberry* P3. Hasil uji hedonik pada aspek rasa, aroma, tekstur, dan warna didapatkan bahwa panelis banyak yang memilih skala suka untuk bubuk *strawberry* dengan penambahan 30% maltodekstrin.

Pada bubuk *strawberry* yang diberi tambahan maltodekstrin, hasil analisis uji penerimaan pada aspek rasa rata-rata mengatakan bahwa bubuk *strawberry* memiliki rasa sangat asam dan agak asam. Rasa asam tersebut disebabkan oleh adanya kandungan asam yang terdapat dalam buah *strawberry*. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Sobulska *et al* (2021), menyatakan bahwa kekurangan dari pengguanan mesin *spray drying* salah satunya yaitu dapat mempengaruhi perubahan rasa dari suatu produk makanan.

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada aspek warna menunjukkan bahwa rata-rata bubuk *strawberry* berwarna agak merah. Warna merah pada buah *strawberry* disebabkan karena tingginya pigmen warna yang dihasilkan oleh antosinain. Antosianin tidak dapat stabil terhadap suhu yang tinggi sehingga dengan adanya suhu yang tinggi dapat menyebabkan adanya perubahan warna (Lopes da Silva, 2007). Hal ini yang menjadikan faktor adanya perubahan penurunan warna merah menjadi warna agak merah. Namun, peran maltodekstrin disini dapat digunakan untuk mempertahankan zat antosianin agar tetap terjaga. Jika antosianin dapat stabil maka warna menjadi tidak pudar sehingga tidak berdampak pada degradasi warna bubuk yang dihasilkan (Paramita *et al*, 2015).

Hasil uji penerimaan pada aspek aroma mengatakan bahwa bubuk *strawberry* yang diberi tambahan maltodekstrin, beraroma *strawberry* lemah dan agak kuat. Penurunan aroma tersebut diakibatkan oleh adanya oksidasi pada saat proses pengeringan sehingga menyebabkan hilangnya beberapa komponen *volatile* dan termosensitif seperti senyawa aromatik dan fenolik (de Souza *et al.*, 2020). Zat-zat *volatile* kompleks dan minyak esensial yang terdapat pada buah *strawberry* dapat menyebabkan harum. Oleh karena itu, dengan adanya oksidasi *volatile* yang terjadi pada saat proses pengeringan dapat menjadi penyebab hilangnya aroma yang terdapat pada buah *strawberry*. Dalam hal ini, peran maltodekstrin diperlukan untuk melindungi zat *volatile* yang peka terhadap oksidasi agar tetap terjaga (Lailiyah, 2014).

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada aspek tekstur didapatkan bahwa bubuk *strawberry* yang diberikan tambahan maltodekstrin bertekstur agak lembut. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Sadowska *et al* (2020) yang menyatakan bahwa produk bubuk yang dihasilkan dengan menggunakan *spray drying* memiliki tekstur paling lembut atau halus. Agustina *et al* (2019) menyatakan bahwa bubuk yang dihasilkan dengan menggunakan maltodekstrin memiliki tekstur bubuk yang menyebar dengan lembut. Hal ini disebabkan oleh maltodekstrin mampu mempertahankan tekstur produk dan berinteraksi dengan air sehingga bubuk yang dihasilkan memiliki tekstur lembut yang dapat stabil terhadap suhu tinggi.

Namun, salah satu kelemahan dari penggunaan maltodekstrin yaitu dapat menyebabkan bubuk mengalami masalah lengket jika terlalu lama diletakkan pada udara terbuka. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Schuck (2017) yang menyatakan bahwa dengan adanya penambahan maltodekstrin menyebabkan bubuk mengalami masalah lengket. Hal ini dikaitkan dengan proses dehidrasi yang cepat selama proses pengeringan sehingga menyebabkan bubuk menjadi higroskopis. Akibatnya, bubuk

tersebut akan memiliki kecenderungan tinggi untuk menyerap kelembaban dan menyebabkan efek plastisisasi. Selanjutnya, akan menyebabkan bubuk menjadi lengket. Tingginya jumlah maltodekstrin yang digunakan dapat menyebabkan bubuk menjadi lengket karena konsentrat sakarida dari pati yang terdapat dalam maltodekstrin dapat membentuk karamel jika terkena suhu tinggi (Agustina *et al*., 2019).

4.2.2 Analisis Proksimat

Analisis proksimat yang dilakukan yaitu kadar abu, kadar air, kadar protein, kadar lemak, dan kadar karbohidrat. Pada hasil analisis bubuk *strawberry* P3 yang telah diproses menggunakan teknik pengeringan semprot (*spray drying*) menunjukkan bahwa memiliki kadar air sebesar 5,08%. Pada penelitian Can *et al* (2020) menyatakan bahwa kadar air pada bubuk *strawberry* pada kondisi optimum dihitung sebesar 4,21%. Hal ini diperkuat dengan penelitian Gong *et al* (2018) yang menyatakan bahwa kadar air bubuk *strawberry* antara 4,52 dan 4,92%. Ketidaksesuaian ini disebabkan oleh adanya perbedaan penggunaan jumlah konsentrasi maltodekstrin dan suhu *inlet* yang digunakan pada penelitian tersebut yaitu 165°C dan maltodekstrin 40%.

Bubuk dengan kadar air dibawah 5% dianggap aman dari aktivitas mikrobiologi dan dapat disimpan dalam waktu yang lama. Hasil rendahnya kadar air suatu bubuk tergantung pada kondisi suhu pada saat proses dilakukan (Abdul *et al.*, 2021). Semakin tinggi suhu yang digunakan maka bubuk yang dihasilkan akan semakin kering sehingga terdapat penurunan pada kadar airnya. Penambahan maltodekstrin juga dapat berpengaruh pada kadar air dari bubuk yang dihasilkan. Semakin tinggi penambahan maltodekstrin maka akan menyebabkan penurunan kadar air pada bubuk yang dihasilkan (Kurniasih *et al.*, 2018). Hal ini disebabkan oleh meningkatnya laju aliran umpan padat yang dapat menurunkan air yang tersedia untuk

mengalami proses penguapan sehingga dapat menurunkan kadar air pada hasil bubuk akhir (Ghalegi *et al*., 2021).

Berdasarkan hasil dari analisis kadar abu pada bubuk *strawberry* P3 mendapatkan nilai sebesar 1,05%. Hasil ini sejalan dengan penelitian Siacor *et al* (2020) menyatakan bahwa kadar abu yang dihasilkan dari *spray drying* berkisar antara 0,81% sampai 1,80%. Caliskan *et al* (2016) mensurvei tentang pengaruh proses pengeringan yang berbeda dan konsentrasi maltodekstrin pada bubuk bubuk sumac, didapatkan hasil bahwa nilai kadar abu bervariasi antara 1,88 dan 4,22% untuk bubuk sumak yang diperoleh pada berbagai persentase maltodekstrin (20-30%). Dari hasil tersebut didapatkan bahwa persentase maltodekstrin yang lebih tinggi menghasilkan kadar abu yang lebih rendah.

Berdasarkan hasil didapatkan bahwa kadar lemak pada bubuk *strawberry* P3 yaitu sekitar kurang dari 0,02%. Hasil tersebut mengalami penurunan dari kadar lemak pada buah *strawberry* yaitu sebesar 0,11%. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Haluk *et al* (2018) yang menyatakan bahwa penurunan kadar lemak disebabkan oleh produk yang melekat pada permukaan kaca *spray drying* sehingga menyebabkan lemak yang ada dalam produk bubuk akhir tidak dapat diperoleh dengan sempurna.

Berdasarkan hasil didapatkan bahwa kadar protein pada bubuk *strawberry* P3 sebesar 1,13%. Hasil tersebut mengalami peningkatan dari kadar protein pada buah *strawberry* yaitu sebesar 0,43%. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Sobri *et al* (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan suhu tinggi yang digunakan pada saat proses *spray drying* dapat meningkatkan kadar protein pada bubuk. Hal ini disebabkan oleh penurunan kadar air akibat penggunaan suhu yang tinggi sehingga dapat menyebabkan bubuk yang dihasilkan menjadi kering. Semakin kering bubuk yang dihasilkan maka kadar protein yang terdapat dalam bubuk akan semakin meningkat. Namun, suhu yang terlalu tinggi diketahui

mampu menyebabkan denaturasi protein sehingga dapat mengakibatkan menurunnya kandungan gizi dan kualitas suatu produk makanan (Dantas *et al*., 2018).

Berdasarkan hasil didapatkan bahwa kadar karbohidrat pada bubuk *strawberry* P3 sebesar 92,73%. Hasil tersebut sejalan dengan penelitian Agustina *et al* (2019) yang menyatakan bahwa kadar karbohidrat pada bubuk yang dihasilkan melalui proses pengeringan dengan diberikan penambahan maltodekstrin berkisar antara 83,77% hingga 90,39%. Peningkatan kadar karbohidrat tersebut disebabkan oleh adanya penambahan maltodekstrin, dimana karbohidrat merupakan komponen utama dari maltodekstrin. Semakin meningkat penambahan maltodekstrin maka semakin meningkat pula kadar karbohidrat pada bubuk yang dihasilkan.

UNIVERSITAS BINAWAN

4.2.3 Kadar Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picryhydrazy*). Tujuan dari pengujian ini dilakukan yaitu untuk mengetahui kapasitas senyawa aktif terhadap asam askorbat yang terdapat dalam bubuk *strawberry* yang telah ditambahkan maltodekstrin. Hasil pengujian kadar antioksidan menunjukkan bahwa kadar kapasitas antioksidan pada bubuk *strawberry* dengan penambahan maltodekstrin 30% memiliki nilai paling tinggi yaitu sebesar 8,36 ppm. Nilai paling terendah diperoleh bubuk *strawberry* dengan maltodekstrin 20% yaitu sebesar 7,95 ppm. Untuk kadar antioksidan pada buah *strawberry* pada umumnya cukup tinggi yaitu berkisar 18,87 sampai 46,03 ppm (Muhammad *et al*., 2018).

Buah *strawberry* memiliki kandungan senyawa antioksidan yang terdiri dari antosianin dan ellgatanin yang berkhasiat sebagai detoksifikasi karsinogenik dalam tubuh (Widyastuti *et al*., 2020). Proses pemanasan *spray drying* dengan menggunakan suhu tinggi membuat antioksidan yang terdapat dalam buah *strawberry*

cenderung akan menurun. Antosianin tidak stabil terhadap suhu tinggi, suhu yang tinggi membuat perubahan warna dan membuat aktivitas antioksidan menurun. Antosianin dipengaruhi oleh suhu, oksigen, cahaya, dan pH. Perubahan pada hal-hal tersebut membuat antosianin tidak stabil (Lopes da Silva, 2007). Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Fegus *et al* (2015) bahwa bubuk *blueberry* yang diproses dengan metode *freeze drying* lebih tinggi nilai antioksidannya dibandingkan dengan *spray drying*. Penurunan aktivitas antioksidan dapat dikaitkan dengan dekomposisi termal senyawa yang peka terhadap panas.

Walaupun, menurut penelitian lain menyatakan bahwa pengaruh suhu yang rendah dengan kisaran suhu 150-220°C tidak begitu merusak kandungan senyawa fenolik dan antioksidan (Leyva-Porras *et al.*, 2021). Di sisi lain, suhu yang lebih tinggi dapat menyebabkan degradasi senyawa bioaktif yang lebih tinggi. Faktor lain yang dapat mempengaruhi penurunan kapasitas antioksidan pada buah dan produk turunannya adalah struktur kimia, faktor pra dan pasca panen, dan faktor pengolahan. Komponen yang berbeda dalam bubuk tumbuhan berkontribusi berbeda terhadap kemampuan antioksidan totalnya (Zou *et al*., 2016).

4.2.4 Rendemen

Berdasarkan hasil yang telah didapatkan menyatakan bahwa rata-rata rendemen bubuk *strawberry* pada maltodekstrin konsentrasi 20% sebesar 4,4%. Pada maltodekstrin konsentrasi 25% rendemen bubuk *strawberry* sebesar 5% dan pada maltodekstrin konsentrasi 30% rendemen bubuk *strawberry* sebesar 7,5%. Dari hasil tersebut didapatkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang digunakan maka hasil rendemen yang dihasilkan juga akan semakin tinggi. Hal tersebut dikarenakan adanya kenaikkan jumlah maltodekstrin yang ditambahkan maka hasil rendemen akan meningkat. Rendahnya rendemen pada bubuk

strawberry dapat disebabkan oleh adanya bahan yang menempel pada dinding silinder saat dilakukan proses pengolahan menggunakan mesin *spray drying*. Pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Sobulska *et al* (2021) yang menyatakan bahwa makanan kaya gula memiliki hasil rendemen yang menurun karena hilangkan bubuk yang disebabkan oleh adanya pengendapan partikel pada dinding pengering.

Berdasarkan penelitian lain yang dilakukan oleh Hanzhi *et al* (2021) menyatakan bahwa rendemen bubuk yang dihasilkan melalui proses *spray drying* memiliki rerata nilai paling rendah yang diakibatkan karena kehilangan material produk yang menempel pada dinding mesin *spray drying*. Menurut penelitian Gopinathan *et al* (2020) menyatakan bahwa bubuk yang dihasilkan oleh *spray drying* sedikit lengket dan cenderung akan menempel pada dinding ruang pengering karena adanya gula dengan berat molekul dalam buah-buahan seperti glukosa, fruktosa, dan asam organik sehingga hasil akhirnya akan menyebabkan rendemen bubuk yang lebih rendah.

4.2.5 Kelarutan

Kelarutan pada bubuk menjadi salah satu elemen penting untuk mengevaluasi keterbasahan dan dispresibilitas dalam larutan air pada suatu produk, khususnya yang melalui proses pengeringan. Berdasarkan hasil uji kelarutan pada bubuk *strawberry* dengan penambahan maltodekstrin didapatkan bahwa seluruh perlakuan memiliki hasil yang dapat larut dalam air. Hasil ini sejalan dengan penelitian Sobulska *et al* (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan maltodekstrin pada proses pengeringan menggunakan *spray drying* memiliki tingkat kelarutan yang paling tinggi. Selain itu, penggunaan konsentrasi maltodekstrin yang lebih tinggi dapat memberikan peningkatan kelarutan pada bubuk yang dihasilkan. Hal

tersebut disebabkan oleh sifat maltodekstrin yang memiliki kelarutan tinggi didalam air.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Gopinathan *et al* (2020) menyatakan bahwa indeks kelarutan air yang dihasilkan oleh penggunaan *spray drying* lebih tinggi dibandingkan dengan *vacuum drying* dan *convective drying*. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa bubuk *strawberry* yang dilakukan dengan menggunakan proses *spray drying* dapat digunakan sebagai komponen makanan instan karena memiliki tingkat kelarutan tertinggi.

4.2.6 Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian ini sudah diupayakan untuk semaksimal mungkin tetapi masih ada beberapa keterbatasan dalam penelitian, yaitu:

1. Pada saat proses penyaringan larutan *strawberry* masih kurang maksimal karena tidak menggunakan kertas saring sehingga menyebabkan larutan menjadi kental. Dengan adanya faktor dari proses dan formulasi bahan yang tidak optimal sehingga dapat mempengaruhi rendemen bubuk *strawberry* yang dihasilkan menjadi rendah. Hal ini dapat dicegah dengan pemilihan spray drying yang sesuai dengan fitur desain yang optimal seperti ruang pengering yang luas untuk alat penyemprot putar atau siklon pengumpul efisiensi tinggi bersama dengan faktor pemrosesan yang ditentukan dengan jelas dan dioptimalkan (Ziaee *et al*, 2019).
2. Penelitian ini hanya melakukan analisis antioksidan untuk bubuk *strawberry* yang dihasilkan saja tanpa melakukan analisis antioksidan pada buah *strawberry* segarnya sehingga tidak terdapat data pembanding antara hasil kadar antioksidan sebelum dan sesudah dilakukan proses pengeringan. Hasil analisis antioksidan pada penelitian ini juga masih dalam kategori rendah sehingga dapat dilakukan dengan mengganti

metode pengeringan lain seperti *freeze drying*, dimana pada metode tersebut tidak menggunakan suhu tinggi sehingga dapat meminimalisir rendahnya kadar antioksidan pada bubuk yang dihasilkan (Fegus *et al*, 2015).

3. Penelitian ini hanya melakukan analisis sekali saja sehingga tidak menutup kemungkinan terdapat adanya kesalahan pada saat analisis.

UNIVERSITAS BINAWAN

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Berdasarkan hasil uji organoleptik hedonik terdapat pengaruh nyata ($p<0,05$) antara setiap perlakuan terhadap aspek warna, aroma, rasa, dan tekstur. Serta pada uji organoleptik mutu hedonik terdapat pengaruh yang nyata terhadap setiap aspek. Uji kelarutan yang dilakukan pada masing-masing perlakukan didapatkan hasil bahwa bubuk *strawberry* yang diberi penambahan maltodekstrin dengan konsentrasi 20%, konsentrasi 25%, dan konsentrasi 30% dapat larut dalam air.
2. Berdasarkan hasil uji organoleptik didapatkan bahwa konsentrasi maltodekstrin terbaik terdapat pada penambahan 30% (P3) yang memiliki karakteristik rasa yang agak asam, beraroma *strawberry* yang agak kuat, tekstur yang agak lembut, dan warna yang agak merah.
3. Berdasarkan hasil uji proksimat pada bubuk *strawberry* dengan penambahan maltodekstrin sebesar 30% memiliki karakteristik kimia antara lain, kadar air sebesar 5,08%, kadar abu sebesar 1,05%, protein sebesar 1,13%, lemak sebesar kurang dari 0,02%, dan karbohidrat sebesar 92,73%.
4. Kadar antioksidan yang dilakukan pada masing-masing perlakuan didapatkan hasil antara lain P1 (20%) sebesar 7,95 ppm, P2 (25%) sebesar 8,07 ppm, dan P3 (30%) sebesar 8,36 ppm. Kadar antioksidan terbesar terdapat pada bubuk *strawberry* yang dihasilkan dengan penambahan maltodekstrin sebanyak 30%.

5.2 Saran

1. Produk bubuk yang dihasilkan pada penelitian ini masih memiliki kadar antioksidan yang rendah sehingga dapat dilakukan penelitian selanjutnya dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin yang berbeda atau dengan proses pengeringan yang berbeda.
2. Jika penelitian tetap melanjutkan dengan menggunakan *spray drying* maka perlu diperhatikan pada saat proses penyaringan larutan

strawberry dengan menggunakan kertas saring khusus agar hasil larutan tidak terlalu kental sehingga pada saat proses pengeringan dapat menghasilkan rendemen bubuk yang lebih tinggi.

3. Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk mengetahui daya tahan dan umur simpan pada produk bubuk *strawberry*.

UNIVERSITAS BINAWAN

DAFTAR PUSTAKA

Abdul Mudalip, S. K., Khatiman, M. N., Hashim, N. A., Che Man, R., & Arshad,Z. I. M. 2021. A short review on encapsulation of bioactive compounds using different drying techniques. *Materials Today: Proceedings*, 42, 288 296. doi:10.1016/j.matpr.2021.01.543

Afandy, M. K. A., Widjanarko, S. B. 2017. Optimasi Penambahan Kadar Maltodekstrin pada Pembuatan Brem Pada Flavour Jeruk. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6 (2): 23-25

Agustina, S., Aidha, N. N., & Oktarina, E. 2019. Effect of maltodextrin concentration on the characteristic of phycocyanin powder as a functional food. *Proceedings Of The 5th International Symposium On Applied Chemistry*. doi:10.1063/1.5134614

Arisanty, A., Karim, D., & Daswi, D. R. 2022. Formulasi dan Stabilitas Fisik Sediaan Lip Balm Dari Buah Stroberi (Fragaria vesca L). *Media Farmasi*, *17*(2), 191-196.

Badan Pusat Statistik (BPS). 2021. Jawa Barat Jadi Sentra Produksi Stroberi Terbesar Pada 2020. [Online]. Available at: https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/09/26/jawa-barat-jadi sentra produksi-stroberi-terbesa-pada 2020#:~:text=Badan%20Pusat%20Statistik%20(BPS)%20mencatat,tahu %2lalu%2C%20yakni%205.955%20ton. (diakses 12 Februari 2022, jam 20:00 WIB).

Banožić, M., VladiÄ, J., Banjari, I., Velić, D., Aladić, K., & Jokić, S. 2021. Spray Drying as a Method of Choice for Obtaining High Quality Products from Food Wastes– A Review. *Food Reviews International*, 1–33. doi:10.1080/87559129.2021.1938601

Baschieri, A.; Amorati, R. 2021. Methods to Determine Chain-Breaking Antioxidant Activity of Nanomaterials beyond DPPH. A Review. *Antioxidants*, 10, 1551. https://doi.org/10.3390/ antiox10101551

Budiman, S., Saraswati, D. 2010. Berkebun Stroberi Secara Komersial. Penebar Swadaya. [Online]. Available at: http://lib.bppsdmp.pertanian.go.id/ucs/index.php?p=show_detail&id=123 1 (diakses 10 Maret 2022, jam 10:00 WIB).

Bulletin Attani Tokyo. 2021. In Vitro Strawberry Seddling. 4 (1): 1-3

Caliskan, G.; Dirim, S. N. 2016. The Effect of Different Drying Processes and the Amounts of Maltodextrin Addition on the Powder Properties of Sumac

Extract Powders. *Powder Technol*, 287, 308–314. DOI: 10.1016/j.powtec.2015.10.019.

Can, S., Göğüş, F. & Bozkurt, H. 2020. Spray drying of organic strawberry extract. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 24(2): 126- 139. DOI: 10.29050/harranziraat.675002

Dantas, D., Pasquali, M. A., Cavalcanti-Mata, M., Duarte, M. E., & Lisboa, H. M. 2018. Influence of spray drying conditions on the properties of avocado powder drink. *Food Chemistry*, 266, 284 291. doi:10.1016/j.foodchem.2018.06.01

Darniadi, S., Rachmat, R., Luna, P., Purwani, W., & Sandrasari, D. A. 2020. Penentuan Umur Simpan Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) pada Bubuk Minuman Instan Stroberi Foam-Mat Drying. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, *9*(4), 151-157.

Darwis, V. 2007. Budidaya, Analisis Usahatani, dan Kemitraan Stroberi Tabanan Bali. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Jakarta

De Souza. M., Andrelina M. P. Santos, Attilio Converti & Maria Inês S. Maciel. 2020. Optimisation of umbu juice spray drying, and physicochemical, microbiological and sensory evaluation of atomised powder. *Journal of Microencapsulation*, DOI: 10.1080/02652048.2020.1720031

Dianah, R. 2021. Bread Fruits Pudding Dengan Pemanis Alami Sebagai Alternatif Dessert Untuk Diabetes Mellitus. *Jurnal Sains Terapan*, *11*(1), 33-48.

Dzhanfezova, T., Barba-Espín, G., Müller, R., Joernsgaard, B., Hegelund, J. N., Madsen, B., …Toldam-Andersen, T. B. 2020. Anthocyanin profile, antioxidant activity and total content of a strawberry (Fragaria × ananassa Duch) genetic resource collection. *Food Bioscience*, 100620. doi:10.1016/j.fbio.2020.100620

Farheen, R., Parween, R., Anwar, A., Kishwar, F., Noor, S., Sultana, A. 2019. Investigation Of Vitamin C And Physical Parameters Of Conventionally Grown Fragaria x ananassa (Strawberries) Of Sindh. *FUUAST J. Biol*., 9(1): 177-179

Fegus, U., Zigon, U., Petermann, M., Knez, Z. 2015. Effect of Drying Parameters on Physiochemical and Sensory Properties of Fruit Powders Processed by PGSS-,Vacuum- and Spray-drying. *Acta Chim. Slov*, 62, 479- 487. DOI: 10.17344/acsi.2014.969

Foti, M.C. 2015. Use and Abuse of the DPPH Radical. J. Agric. *Food Chem*, 63, 8765-8776.

Frabetti, A. C. C., de Moraes, J. O., Porto, A. S., da Silva Simão, R., & Laurindo, J. B. 2021. Strawberry-hydrocolloids dried by continuous cast-tape drying to produce leather and powder. *Food Hydrocolloids*, *121*, 107041.

Ghalegi Ghalenoe, M., Dehnad, D., & Jafari, S. M. 2021. Physicochemical and nutritional properties of pomegranate juice powder produced by spray drying. *Drying Technology*, 39 (12), 1941–1949. doi:10.1080/07373937.2021.1934691

Gharsallaoui A, Roudaut G, Chambin O, Voilley A, Saurel R. 2007. Applications of spray drying in microencapsulation of food ingredients: An overview. *Food Research International*, 40 (9):1107-1121

Gong, Z.; Yu, M.; Wang, W.; Shi, X. 2018. Functionality of spray-dried strawberry powder: Effects of whey protein isolate and maltodextrin. *Int. J. Food Prop*, 21, 2229–2238.

Gopinathan, M., Yusof, Y. A., & Pui, L. P. 2020. Effects of Different Drying Methods on the Physicochemical and Antioxidant Content of "Cempedak" (Artocarpus Integer L.) Powder. *Journal of Food Processing and Preservation*. doi:10.1111/jfpp.14966

Haluk E, Yeliz K, Orhan Ö. 2018. Production of Bone Broth Powder with *Spray drying* Using Three Different Carrier Agents. *Korean J Food Sci Anim Resour*. Dec;38(6):1273-1285. doi: 10.5851/kosfa.2018.e63

Hanzhi Fan, Min Zhang, Arun S. Mujumdar & Yaping Liu. 2021. Effect of different drying methods combined with fermentation and enzymolysis on nutritional composition and flavor of chicken bone powder. *Drying Technology*, DOI: 10.1080/07373937.2021.1894440

Hussain, S. Z., Naseer, B., Qadri, T., Fatima, T., & Bhat, T. A. 2021. Fruits Grown in Highland Regions of the Himalayas. doi:10.1007/978-3-030-75502-7

Kurniasih, R. A., Purnamayati, L., Amalia, U., & Dewi, E. N. 2018. Formulation and characterization of phycocyanin microcapsules within maltodextrin alginate. *Agritech*, 38(1), 23-29.

Lailiyah, N. 2014. Pengaruh jumlah maltodekstrin dan lama pengeringan terhadap sifat organoleptik yoghurt susu kedelai bubuk. *Jurnal Tata Boga*, 3(1);65 78.

Leyva-Porras, C., Saavedra-Leos, M.Z., López-Martinez, L.A., Espinosa-Solis, V., Terán Figueroa, Y., Toxqui-Terán, A., Compeán-Martínez, I. 2021. Strawberry Juice Powders: Effect of Spray-Drying Conditions on the Microencapsulation of Bioactive Components and Physicochemical

Properties. *Molecules*, 26, 5466. https://doi.org/10.3390/molecules26185466

Lopes da Silva, F., Escribano-Bailón, M. T., Alonso, J. J. P., Rivas-Gonzalo, J. C., Santos-Buelga, C. 2007. Anthocyanin pigments in strawberry. *LWT – Food Sci. Technol*., 40(2);374 382. https://doi.org/10.1016/j.lwt.2005.09.018

Merina, S. W. 2019. Pelatihan Pembuatan Minuman Herbal Instan Untuk Meningkatkan Ekonomi Warga. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *25*(4), 210-215.

Muhammad, N. M., Sumardi H.S., Susilo, B., Ahmad, A. M. 2018. Bubuksi senyawa antioksidan dari buah strawbbery dnegan menggunakan metode microwave assisted extraction (kajian waktu bubuksi dan rasio bahan dengan pelarut). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 6(1), 40-51

Nandiyanto ABD, Okuyama K. 2011. Progress in developing spray-drying methods for the production of controlled morphology particles: From the nanometer to submicrometer size ranges. *Advanced Powder Technology*, 22(1):1-19

Nasution, R. P., Trisnowati, S., & Putra, E. T. S. 2013. Pengaruh lama penyinaran ultraviolet-c dan cara pengemasan terhadap mutu buah stroberi (Fragaria x ananassa Duchesne) selama penyimpanan. *Vegetalika*, *2*(2), 87-99

Palayukan, S. G. K., Marwati, B. S. 2021. Hubungan Ketahanan Pangan Keluarga Dengan Kemampuan Ibu Dalam Memenuhi Kebutuhan Vitamin Dari Buah Dan Sayur Pada Masa Pandemi Covid-19. Journal Of Tropical Agrifood, 3(1): 31-40

Paramita, I. M. I., Mulyani, S., & Hartiati, A. 2015. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin dan suhu pengeringan terhadap karakteristik bubuk minuman sinom. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, *3*(2), 58-68.

Pashazadeh, H., Zannou, O., Ghellam, M., Koca, I., Galanakis, C. M., & Aldawoud, T. M. 2021. Optimization and Encapsulation of Phenolic Compounds Extracted from Maize Waste by Freeze-Drying, Spray-Drying, and Microwave-Drying Using Maltodextrin. *Foods*, *10*(6), 1396.

Patel R, Patel M, Suthar A. 2009. Spray drying technology: An overview. *Indian Journal of Science and Technology*, 2(10):44-47

Pellicer, J. A., Fortea, M. I., Trabal, J., Rodriguez, M. I., Lopez, Gabaldon, J. A., Delicado, E. N. 2019. Stability of microencapsulated strawberry flavour by spray drying, freeze drying and fluid bed. J.A. *Powder Technology*, 347:179 185

Pott, D. M., Osorio, S., & Vallarino, J. G. 2019. From central to specialized metabolism: An overview of some secondary compounds derived from the primary metabolism for their role in conferring nutritional and organoleptic characteristics to fruit. *Frontiers in plant science*, 835.

Richana, N, Nursyafira, F, Pujoyuwono, dan Herawati, H. 2013. Optimasi Proses Maltodekstrin Dari Tapioka Menggunakan Spray Dryer. *Jurnal Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian*, 3(25):1-10

Sadowska, A., Świderski, F., & Hallmann, E. 2020. Bioactive, Physicochemical and Sensory Properties as Well as Microstructure of Organic Strawberry Powders Obtained by Various Drying Methods. *Applied Sciences*, 10(14), 4706. doi:10.3390/app10144706

Salamah, U., Muldarisnur, M., & Yetri, Y. 2019. Pengaruh Ukuran Partikel Kulit Buah Kakao Terhadap Sifat Fisik, Mekanik dan Termal Papan Partikel dari Kulit Buah Kakao dan Serat Ampas Tebu. *Jurnal Fisika Unand, 8*(3), 205 211.

Santos, D., Maurício, A. C., Sencadas, V., Santos, J. D., Fernandes, M. H., & Gomes, P. S. (2018). *Spray drying*: An Overview. *Biomaterials – Physics and Chemistry - New Edition*. doi:10.5772/intechopen.72247

Satuan Tugas Penanganan Covid-19. 2022. Data Sebaran COVID-19 di Indonesia. [Online]. Available at: https://covid19.go.id/ (diakases 17 Januari 2022, jam 12:00 WIB)

Schuck. 2017. Implications of non-equilibrium states and glass transition in dairy powders, in: Non-Equilibrium States and Glass Transitions in Foods: Processing Effects and Product Specific Implications. *Elsevier Ltd.*, pp. 303324

Shishir, M. R. I.; Chen, W. 2017. Trends of Spray Drying: A Critical Review on Drying of Fruit and Vegetable Juices. *Trends Food. Sci. Technol, 65*, 49 67. DOI: https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.05.006.

Siacor, F. D. C., Lim K. K. A., Cabajar, A. A., Lobarbio, C. F. Y., Lacks, D. J., Taboada, E. B. 2020. Physicochemical properties of spray-dried mango phenolic compounds extracts. *Journal of Agriculture and Food Research*, https://doi.org/10.1016/j.jafr.2020.100048

Sobri, A., Herpandi, Lestari, S. 2017. Uji Pengaruh Suhu Pengeringan pada Karakteristik Kimia dan Sensori Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus (Channa striata). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6(2): 97-106

Sobulska. M., Zbicinski.,I. 2021. Advances in spray drying of sugar-rich products. *Drying Technology*, 39:12, 1774-1799, DOI: 10.1080/07373937.2020.183

UNIVERSITAS BINAWAN

Sumanti, D., Kayaputri, I. L. Hanidah I., Sukarminah, E., & Giovanni, A. 2016. Pengaruh Konsentrasi Susu Skim dan Maltodekstrin Sebagai Penyalut Terhadap Viabilitas dan Karakteristik Mikroenkapsulasi Suspensi Bakteri Lactobacillus plantarum menggunakan metode freeze drying. *Jurnal Penelitian Pangan (Indonesian Journal of Food Research)*, 1(1),7-13.

Sutomo, B. 2018. *Diary Mpasi*. AnakKita.

Tobing, C. P. R. L., Wulandari, I. S. M. 2021. Tingkat Kecemasan Bagi Lansia Yang Memiliki Penyakit Penyerta Ditengah Situasi Pandemik Covid-19 Di Kecamatan Parongpong, Bandung Barat. Community of Publishing In Nursing (COPING), 9 (2): 135 – 142.

Wadhani, L. P. P., Ratnaningsih, N., Lastariwati, B .2021. Kandungan Gizi, Aktivitas Antioksidan dan Uji Organoleptik Puding Berbasis Kembang Kol (Brassica oleracea var. Botrytis) dan *Strawberry* (Fragaria x ananassa). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 10(1): 194 – 200

Wahyuningtias, D. 2010. Uji Organoleptik Hasil Jadi Kue Menggunakan Bahan Non Instant Dan Instant. *Binus Business Review*, 1 (1): 116 – 125

Wardani, M. A., & Dewi, L. 2021. Pemanfaatan probiotik dalam cookies labukuning sebagai strategi pengembangan produk biscuit fungsional. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, *12*(2), 239-249. https://doi.org/10.35891/tp.v12i2.2574

Wisniewski, R. 2015. Spray Drying Technology Review. International Conference on Environmental Systems.

World Health Organization. 2022. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. [Online]. Available at: https://covid19.who.int/ (diakses 18 Januari 2022, jam 15:00 WIB).

Ziaee, A., Albadarin, A. B., Padrela, L., Femmer, T., O'Reilly, E., & Walker, G. 2019. Spray drying of pharmaceuticals and biopharmaceuticals: Critical parameters and experimental process optimization approaches. *European Journal of Pharmaceutical Sciences*, *127*, 300-318.

Zou, Z., Xi, W., Hu, Y., Nie, C., & Zhou, Z. 2016. Antioxidant activity of Citrus fruits. *Food chemistry* 196, 885-896. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.09.072

UNIVERSITAS BINAWAN

UNIVERSITAS BINAWAN

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Penjelasan Penelitian

LEMBAR PENJELASAN PENELITIAN

Bersama dengan surat ini, saya Annisa Dinya Zahra, mahasiswi program studi gizi, selaku peneliti dalam penelitian dengan judul: "Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Bubuk *Strawberry* Yang Berpotensi Mencegah Covid-19 Pada Lansia" memohon kesediaan Saudara/i untuk menjadi responden penelitian tersebut dan bersedia mengisi kuesioner yang terlampir. Penelitian ini bertujuan pengaruh konsentrasi maltodekstrin pada metode *spray drying* terhadap karakteristik fisik pada bubuk *strawberry*. Jumlah panelis yang dibutuhkan dalam penelitian adalah sebanyak 35 orang. Penelitian ini sudah mendapatkan ijin dari ketua program studi gizi Universitas Binawan.

A. Kesukarelaan Untuk Ikut Penelitian

Saudara/i bebas memilih keikutsertaan dalam penelitian ini tanpa ada paksaan. Bila Saudara/i sudah memutuskan untuk ikut, anda juga bebas untuk mengundurkan diri atau berubah pikiran setiap saat tanpa dikenai denda atau pun sanksi apapun.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian adalah sebagai berikut:

1. Subyek atau panelis akan diberikan penjelasan mengenai penelitian terlebih dahulu. Penelitian ini membutuhkan persetujuan dari panelis. Saudara/i akan diberikan lembar persetujuan untuk dapat ikut dalam penelitian ini. Lembar persetujuan kemudian dikembalikan kepada peneliti.
2. Parameter yang dinilai, antara lain:
    (a) Uji tingkat kesukaan terhadap aroma
    (b) Uji terhadap aroma
    (c) Uji tingkat kesukaan terhadap rasa
    (d) Uji terhadap rasa

(e) Uji tingkat kesukaan terhadap warna
(f) Uji terhadap warna
(g) Uji tingkat kesukaan terhadap tekstur
(h) Uji terhadap tekstur

C. Kewajiban Subjek Penelitian

Sebagai subjek penelitian, Saudara/i berkewajiban untuk mengikuti aturan dan petunjuk penelitian yang telah tertulis diatas. Bila ada yang belum jelas, saudara/i bisa bertanya lebih lanjut kepada peneliti.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang akan didapatkan baik panelis maupun pihak Universitas Binawan adalah menambah referensi bagi penelitian yang ingin melanjutkan penelitian terkait pemanfaatan bubuk *strawberry* dan sebagai rujukan dalam pengolahan *strawberry*.

E. Kerahasiaan

Informasi yang berkaitan dengan data identitas panelis dan hasil yang didapat dalam penelitian ini bersifat rahasia. Data ini hanya akan digunakan untuk tujuan penelitian dan analisis data.

F. Pembiayaan

Semua pembiayaan yang terkait dengan penelitian akan ditanggung oleh peneliti.

Hormat saya,

Annisa Dinya Zahra

Lampiran 2. Formulir Persetujuan Panelis

FORMULIR PERSETUJUAN PANELIS

Perkenalkan nama saya Annisa Dinya Zahra, mahasiswi program studi gizi Universitas Binawan. Saat ini, saya sedang melakukan penelitian untuk kebutuhan data skripsi saya yang berjudul "Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Karakteristik Fisik Bubuk *Strawberry* Yang Berpotensi Mencegah COVID-19 Pada Lansia". Untuk itu, saya mohon kesediaan Saudara/i untuk dapat mengisi formular ini dengan sebenar-benarnya. Jawaban Saudara/i akan terjaga kerahasiaannya karena data yang akan ditampilkan merupakan data kumulatif dari seluruh sampel yang diambil.

Jika Saudara/i bersedia, dimohon untuk menandatangani pernyataan dibawah ni.

Dengan ini saya bersedia mengisi dan berpartisipasi dalam penelitian kali ini dengan jujur dan bersungguh-sungguh. Saya mengetahui dan menyadari bahwa seluruh informasi yang akan saya berikan bersifat RAHASIA dan mengizinkan peneliti untuk menggunakan seluruh informasi yang telah saya berikan dalam penelitian ini. Demikian pernyataan ini saya setujui dengan penuh kesadaran dan tanpa unsur paksaan dari pihak manapun.

Nama :

No. Telp :

Semester :

Tertanda,

(……)

Setelah menandatangani pernyataan diatas, saya memohon ketersediaan Saudara/i untuk mengisi formulir dibawah ini dengan jujur. Atas perhatian dan kerjasamanya, Saya ucapkan terima kasih.

UNIVERSITAS BINAWAN

Lampiran 3. Formulir Uji Organoleptik

Formulir Uji Organoleptik
PROGRAM STUDI GIZI
UNIVERSITAS BINAWAN

PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK BUBUK *STRAWBERRY* YANG BERPOTENSI MENCEGAH COVID-19 PADA LANSIA

Formulir Uji Organoleptik

No. Panelis : (*diisi peneliti*)

Nama Produk : Bubuk *Strawberry*

Nama Panelis : (*samaran*)

Tanggal :

Petunjuk :

1. Ciciplah sampel satu persatu
2. Membuat garis vertical di setiap mistar sesuai dengan ketentuan dan kode produk
3. Netralkan indera pengecap Anda dengan air putih setelah selesai mencicipi satu sampel
4. Jangan membandingkan tingkat kesukaan antar sampel

Lampiran 4. Lembar Uji Hedonik

Kode	Parameter			
	Rasa	**Aroma**	**Warna**	**Tekstur**
235				
318				
143				

Kriteria:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Amat sangat tidak suka	Sangat tidak suka	Tidak suka	Agak tidak suka	Biasa	Agak suka	Suka	Sangat suka	Amat sangat suka

UNIVERSITAS BINAWAN

Lampiran 5. Lembar Mutu Hedonik

Kode	Parameter			
	Rasa	**Aroma**	**Warna**	**Tekstur**
235				
318				
143				

Kriteria:

1. Rasa

1	2	3	4	5
Sangat asam	Agak asam	Agak manis	Manis	Sangat manis

UNIVERSITAS BINAWAN

2. Aroma

1	2	3	4	5
Tidak beraroma *strawberry*	Beraroma *strawberry* (lemah)	Beraroma *strawberry* (agak kuat)	Beraroma *strawberry* (kuat)	Beraroma *strawberry* (sangat kuat)

3. Warna

1	2	3	4	5
Putih kemerahan	Merah muda	Agak merah	Merah	Sangat merah

4. Tekstur

1	2	3	4	5
Sangat kasar	Agak kasar	Agak lembut	Lembut	Sangat lembut

Lampiran 6. Prosedur Analisis Kimia

A. Analisis Kadar Air (SNI 01-2891-1992)

- Timbang seksama 5-10 gram cuplikan pada sebuah botol timbang tertutup yang sudah diketahui bobotnya. Untuk berupa cairan, dilengkapi dengan pengaduk dan pasir kuarsa atau kertas saring berlipat.
- Keringkan pada oven suhu 105°C selama 3 jam.
- Dinginkan dalam eksikator.
- Timbang, ulangi pekerjaan hingga diperboleh bobot tetap.

Perhitungan:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{W1}}{\text{W}} \text{ x } 100\%$$

Keterangan:

W = bobot cuplikan sebelum dikeringkan, dalam garam

W1 = kehilangan bobot setelah dikeringkan, dalam garam

UNIVERSITAS BINAWAN

B. Analisis Kadar Abu (SNI 01-2891-1992)

- Timbang seksama 2-5 g contoh ke dalam sebuah cawan porselen atau platina yang telah diketahui bobotnya, untuk contoh cairan uapkan di atas penangas air sampai kering.
- Arangkan di atas nyala pembakar, lalu abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum 550°C sampai pengabuan sempurna (sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit, agar oksigen bisa masuk)
- Dinginkan dalam eksikator, lalu timbang sampai bobot tetap.

Perhitungan:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{W1} - \text{W2}}{\text{W}} \text{ x } 100\%$$

Keterangan:

W = bobot contoh sebelum diabukan, dalam garam

W1 = bobot contoh + cawan sesudah diabukan, dalam garam

W2 = bobot cawan kosong, dalam garam

C. Karbohidrat (Anal.Chem.28 (1956) 350-356)

- Timbang 0,05 – 0,1 g cuplikan ke dalam tabung reaksi
- Tambahkan 10 ml H_2SO_4 pekat lalu diamkan
- Larutan ditera ke labu 100 ml kemudian disaring
- Pipet 1 mL larutan sampel dan tambahkan 1 mL air akuades
- Tambahkan 1 mL larutan fenol 5% dan lakukan vortex
- Tambahkan 5 mL asam sulfat pekat dengan cepat (dispenser)
- Diamkan selama 10 menit
- Ukur absorbansi pada panjang gelombang 490 nm

  Perhitungan:

$$\text{Karbohidrat (\%)} = \frac{C}{W} \text{ x Vlarutan x } 100$$

UNIVERSITAS BINAWAN

Ketarangan:

C = konsentrasi karbohidrat sebagai glukosa dari kurva standar (ug/g)

Vlarutan = volume pelarutan sampel (mL)

W = bobot sampel (g)

D. Lemak (SNI 01-2891-1992)

- Timbang seksama 7-10 g contoh, masukkan ke dalam selongsong kertas yang dialasi dengan kapas.
- Sumbat selongsosng kertas yang berisi contoh tersebut dengan kapas, kemudian masukkan ke dalam alat soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan telah diketahui bobotnya.
- Bubuk dengan heksana atau pelarut lemak lainnya selama lebih kurang 6 jam.
- Sulingkan heksana dan keringkan bubuk lemak dalam oven pengering pada suhu 105°C
- Dinginkan dan timbang

- Ulangi pengeringan ini hingga tercapai bobot tetap

  Perhitungan:

$$\text{Lemak (\%)} = \frac{\text{W1} - \text{W2}}{\text{W}} \text{x } 100\%$$

  Keterangan:

  W = bobot contoh, dalam garam

  W1 = bobot labu sebelum bubuksi, dalam garam

  W2 = bobot labu sesudah ekstrasi

E. Protein (AOAC, 2001)

- Timbang seksama 2-3 g cuplikan, masukkan ke dalam labu kjeldahl 100 ml
- Tambahkan 2 g campuran selen dan 25 ml H2SO4(P)
- Panaskan diatas pemanas listrik atau api pembakar sampai mendidih dan larutan menjadi jernih kehijaua-hijauan (sekitar 2 jam)
- Biarkan dingin ,kemudian encerkan dan masukkan ke dalam labu ukur 100 ml, tepatkan sampai tanda garis
- Pipet 5 ml larutan dan masukkan ke dalam alat penyuling ,tambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP
- Sulingkan selama lebih kurang 10 menit ,sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indicator
- Bilasi ujung pendingin dengan air suling
- Titar dengan larutan HCl 0,01 N - Kerjakan penetapan blanko

Perhitungan:

$$\text{Protein (\%)} = \frac{(\text{V1} - \text{V2}) \text{ x N x } 0{,}014 \text{ x fk x fp}}{\text{W sampel}} \text{x } 100\%$$

Keterangan:

Fk = faktor konversi (6,25)

Fp = faktor pengenceran

W = berat sampel (g)

N = normalitas HCL

V1 = volume HCL 0,01 N yang dipergunakan penitran contoh

V2 = volume HCL yang dipergunakan penitran blanko

F. Kelarutan (Yuuwono, 2001)

- Timbang sampel sebanyak 10 g
- Kertas saring di oven pada suhu 105°C selama 3 menit, didinginkan dalam desikator dan timbang
- Masukkan sampel dalam air 200 ml bersuhu 95°C, aduk 15 kali
- Saring dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya
- Kertas saring diambil lalu dioven pada suhu 105°C selama 3 jam
- Didinginkan dalam desikator dan ditimbang

Perhitungan:

$$\text{Kelarutan} = \frac{[(S \text{ x } Tp) - (K2 - K1)]}{(S \text{ x } Tp)} \text{ x } 100\%$$

Keterangan:

S = berat sampel (g)

Tp = total padatan sampel

K1 = berat kertas saring (g) sebelum digunakan menyaring

K2 = berat kertas saring (g) setelah digunakan menyaring

G. Kadar Antioksidan Metode DPPH (Frelinsia V.M Damanis, 2020)

Pembuatan Larutan

- Timbang 4 mg serbuk DPPH dan larutkan dalam etanol 96% sebanyak 100 ml
- Larutan DPPH dilakukan pengujian kontrol dengan diukur serapannya menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum yaitu 517 nm

Pengujian Bubuk dengan Metode DPPH

- Sebanyak 2 mL bubuk *strawberry* dengan ditambahkan 2 mL larutan DPPH dalam etanol dan divorteks selama 5 detik

- Perubahan warna ungu menjadi kuning menunjukkan efisiensi penangkal radikal bebas
- Ukur absorbansi pada spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm lalu inkubasi selama 30 menit

Perhitungan:

$$\text{Total Antioksidan (\%)} = \frac{\text{Absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sample}}{\text{absorbansi kontrol}} \text{ x } 100$$

Absorbansi kontrol adalah absorbansi DPPH + etanol

Absorbansi sampel adalah absorbansi DPPH radikal + sampel

UNIVERSITAS BINAWAN

Lampiran 7. Persetujuan Etik

UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Gedung Fakultas Kedokteran UI
Jl. Salemba Raya No.6, Jakarta 10430
PO.Box 1358
T. 62.21.3912477, 31930371, 31930373,
3922977, 3927360, 3153236,
F 62 21 3912477, 31930372, 3157288,
E. humas@fk.ui.ac.id, office@fk.ui.ac.id
fk.ui.ac.id

Nomor : KET- 636 /UN2.F1/ETIK/PPM.00.02/2022

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
ETHICAL APPROVAL

Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia – RSUPN Dr. Cipto Mangunkusumo dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subjek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian yang berjudul:

The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, University of Indonesia – Cipto Mangunkusumo Hospital with regards of the Protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the research entitled:

"Pemanfaatan Strawberry sebagai Makanan Kesehatan untuk Penderita Diabetes pada Masa Pandemi COVID-19."

Protocol Number	: **22-04-0433**
Peneliti Utama *Principal Investigator*	: **Putri Habibah**
Nama Institusi *Name of the Institution*	: **Universitas Binawan**
Lokasi Penelitian *Site*	: **Universitas Binawan**
Tanggal Persetujuan *Date of Approval*	: 27 JUN 2022 ***(valid for one year beginning from the date of approval)***
Dokumen Disetujui *Document Approved*	: **Proposal Penelitian, Version 0.1 tanggal 19 April 2022** **Lembar Penjelasan kepada Calon Subjek, Version 0.1 tanggal 18 Maret 2022**

dan telah menyetujui protokol berikut dokumen terlampir.
and approves the above mentioned protocol including the attached document.

Ditetapkan di : Jakarta
Specified in

Ketua
Chair

Prof. dr. Rita Sita Sitorus, Ph.D., Sp.M(K)

** Peneliti berkewajiban
1. Menjaga kerahasiaan identitas subjek penelitian.
2. Memberitahukan status penelitian apabila:
   a. Setelah masa berlakunya keterangan lolos kaji etik, penelitian masih belum selesai, dalam hal ini *ethical approval* harus diperpanjang. Harap pengajuan perpanjangan etik dilakukan 2 minggu sebelum masa aktif lolos kaji etik habis.
   b. Penelitian berhenti ditengah jalan.
3. Melaporkan kejadian serius yang tidak diinginkan (*serious adverse events*).
4. Peneliti tidak boleh melakukan tindakan apapun pada subjek sebelum protokol penelitian mendapat lolos kaji etik dan sebelum memperoleh *informed consent* dari subjek penelitian.
5. Menyampaikan laporan akhir, bila penelitian sudah selesai.
6. Cantumkan nomor protokol ID pada setiap komunikasi dengan KEPK FKUI-RSCM.

Semua prosedur persetujuan dilakukan sesuai dengan standar ICH-GCP.
All procedure of Ethical Approval are performed in accordance with ICH-GCP standard procedure.

UNIVERSITAS BINAWAN

Lampiran 8. Hasil Laboratorium Uji Proksimat

SIG A MEMBER OF SARASWANTI

28.1/F-PP Revisi 4

RESULT OF ANALYSIS / LAPORAN HASIL UJI

I.	**Number / Nomor**		
	1.1. Order No. / No. Order	:	SIG.MARK.F.VI.2022.013762
	1.2. Certificate No. / No. sertifikat	:	SIG.LHP.VI.2022.131551472
II.	**Principal / Pelanggan**		
	2.1. Name / Nama	:	Putri Habibah
	2.2. Address / Alamat	:	Jalan Kiwi No. 71 RT. 01 RW. 04 Pasar Rebo Jakarta Timur 13710
	2.3. Phone / Telepon	:	-
	2.4. Contact Person / Personil Penghubung	:	Putri Habibah
III.	**Sample / Contoh Uji**		
	3.1. Sample Code / Kode Sampel	:	-
	3.2. Batch Number / No Batch	:	-
	3.3. Lot Number / No Lot	:	-
	3.4. Packaging / Kemasan	:	-
	3.5. Production Date / Tanggal Produksi	:	-
	3.6. Expire Date / Tanggal Kadaluarsa	:	-
	3.7. Factory Name / Nama Pabrik	:	-
	3.8. Factory Address / Alamat Pabrik	:	-
	3.9. Trade Mark / Nama Dagang	:	-
	3.10. Sample Name / Nama Sample	:	Bubuk Stroberi
	3.11. Other Information / Keterangan Lain	:	-
	3.12. Date of Sampling / Tanggal Sampling	:	-
	3.13. Sampling Location / Lokasi Sampling	:	-
	3.14. Method Sampling / Metode Sampling	:	-
	3.15. Personnel Sampling / Personil Sampling	:	-
	3.16. Environmental Conditions / Kondisi Lingkungan	:	-
	3.17. Date of Acceptance / Diterima	:	03 Juni 2022
	3.18. Date of Analysis / Tanggal Uji	:	03 Juni 2022 - 13 Juni 2022
	3.19. Type of Analysis / Jenis Uji	:	Terlampir
IV.	**Result / Hasil Uji**		

UNIVERSITAS BINAWAN

PT SARASWANTI INDO GENETECH
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Tel. +62 251 7532 348 Hotline. +62 821 11 516 516
www.siglaboratory.com

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
This report shall not be reproduced except in full context,
without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

No	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Limit Of Detection	Method
1	Kadar Abu	%	1.05	1.06	-	SNI 01-2891-1992 point 6.1
2	Energi Dari Lemak	Kcal/100 g	0	0	-	Calculation
3	Kadar Lemak Total	%	<0.02	<0.02	-	18-8-5/MU/SMM-SIG point 3.2.2 (Weibull)
4	Kadar Air	%	5.04	5.12	-	SNI 01-2891 - 1992, point 5 . 1
5	Energi Total	Kcal/100 g	375.64	375.28	-	Calculation
6	Karbohidrat (By Difference)	%	92.79	92.68	-	FAO. 2003. Food Energy – methods of analysis and conversion factors. 2.3 Analytical Methods for Carb
7	Kadar Protein	%	1.12	1.14	-	18-8-31/MU/SMM-SIG (Kjeltech)

UNIVERSITAS BINAWAN

Bogor, 13 Juni 2022
PT. Saraswanti Indo Genetech

PT SARASWANTI INDO GENETECH INDONESIA BOGOR

Dwi Yulianto Laksono, S.Si
General Laboratory Manager

PT SARASWANTI INDO GENETECH
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Tel. +62 251 7532 348 Hotline. +62 821 11 516 516
www.siglaboratory.com

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
This report shall not be reproduced except in full context,
without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

Lampiran 9. Hasil Laboratorium Uji Kelarutan

28.1/F-PP Revisi 4

RESULT OF ANALYSIS / LAPORAN HASIL UJI

I.	**Number / Nomor**		
	1.1. Order No. / No. Order	:	SIG.MARK.F.VI.2022.013762
	1.2. Certificate No. / No. sertifikat	:	SIG.LHP.VI.2022.131551473
II.	**Principal / Pelanggan**		
	2.1. Name / Nama	:	Putri Habibah
	2.2. Address / Alamat	:	Jalan Kiwi No. 71 RT. 01 RW. 04 Pasar Rebo Jakarta Timur 13710
	2.3. Phone / Telepon	:	-
	2.4. Contact Person / Personil Penghubung	:	Putri Habibah
III.	**Sample / Contoh Uji**		
	3.1. Sample Code / Kode Sampel	:	20 %
	3.2. Batch Number / No Batch	:	-
	3.3. Lot Number / No Lot	:	-
	3.4. Packaging / Kemasan	:	-
	3.5. Production Date / Tanggal Produksi	:	-
	3.6. Expire Date / Tanggal Kadaluarsa	:	-
	3.7. Factory Name / Nama Pabrik	:	-
	3.8. Factory Address / Alamat Pabrik	:	-
	3.9. Trade Mark / Nama Dagang	:	-
	3.10. Sample Name / Nama Sample	:	Bubuk Stroberi
	3.11. Other Information / Keterangan Lain	:	-
	3.12. Date of Sampling / Tanggal Sampling	:	-
	3.13. Sampling Location / Lokasi Sampling	:	-
	3.14. Method Sampling / Metode Sampling	:	-
	3.15. Personnel Sampling / Personil Sampling	:	-
	3.16. Environmental Conditions / Kondisi Lingkungan	:	-
	3.17. Date of Acceptance / Diterima	:	03 Juni 2022
	3.18. Date of Analysis / Tanggal Uji	:	03 Juni 2022 - 13 Juni 2022
	3.19. Type of Analysis / Jenis Uji	:	Terlampir
IV.	**Result / Hasil Uji**		

UNIVERSITAS BINAWAN

PT SARASWANTI INDO GENETECH
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Tel. +62 251 7532 348 Hotline. +62 821 11 516 516
www.siglaboratory.com

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
This report shall not be reproduced except in full context,
without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

No	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Limit Of Detection	Method
1	Kelarutan Dalam Air	-	Larut	Larut	-	18-11-121/MU/SMM-SIG

Bogor, 13 Juni 2022
PT. Saraswanti Indo Genetech

PT SARASWANTI INDO GENETECH INDONESIA BOGOR

Dwi Yulianto Laksono, S.Si
General Laboratory Manager

UNIVERSITAS BINAWAN

PT SARASWANTI INDO GENETECH
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Tel. +62 251 7532 348 Hotline. +62 821 11 516 516
www.siglaboratory.com

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
This report shall not be reproduced except in full context,
without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

RESULT OF ANALYSIS / LAPORAN HASIL UJI

I.	**Number / Nomor**		
	1.1. Order No. / No. Order	:	SIG.MARK.F.VI.2022.013762
	1.2. Certificate No. / No. sertifikat	:	SIG.LHP.VI.2022.131551474
II.	**Principal / Pelanggan**		
	2.1. Name / Nama	:	Putri Habibah
	2.2. Address / Alamat	:	Jalan Kiwi No. 71 RT. 01 RW. 04 Pasar Rebo Jakarta Timur 13710
	2.3. Phone / Telepon	:	-
	2.4. Contact Person / Personil Penghubung	:	Putri Habibah
III.	**Sample / Contoh Uji**		
	3.1. Sample Code / Kode Sampel	:	25 %
	3.2. Batch Number / No Batch	:	-
	3.3. Lot Number / No Lot	:	-
	3.4. Packaging / Kemasan	:	-
	3.5. Production Date / Tanggal Produksi	:	-
	3.6. Expire Date / Tanggal Kadaluarsa	:	-
	3.7. Factory Name / Nama Pabrik	:	-
	3.8. Factory Address / Alamat Pabrik	:	-
	3.9. Trade Mark / Nama Dagang	:	-
	3.10. Sample Name / Nama Sample	:	Bubuk Stroberi
	3.11. Other Information / Keterangan Lain	:	-
	3.12. Date of Sampling / Tanggal Sampling	:	-
	3.13. Sampling Location / Lokasi Sampling	:	-
	3.14. Method Sampling / Metode Sampling	:	-
	3.15. Personnel Sampling / Personil Sampling	:	-
	3.16. Environmental Conditions / Kondisi Lingkungan	:	-
	3.17. Date of Acceptance / Diterima	:	03 Juni 2022
	3.18. Date of Analysis / Tanggal Uji	:	03 Juni 2022 - 13 Juni 2022
	3.19. Type of Analysis / Jenis Uji	:	Terlampir
IV.	**Result / Hasil Uji**		

UNIVERSITAS BINAWAN

PT SARASWANTI INDO GENETECH
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Tel. +62 251 7532 348 Hotline. +62 821 11 516 516
www.siglaboratory.com

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
This report shall not be reproduced except in full context,
without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

No	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Limit Of Detection	Method
1	Kelarutan Dalam Air	-	Larut	Larut	-	18-11-121/MU/SMM-SIG

Bogor, 13 Juni 2022
PT. Saraswanti Indo Genetech

PT. SARASWANTI INDO GENETECH INDONESIA BOGOR

Dwi Yulianto Laksono, S.Si
General Laboratory Manager

UNIVERSITAS BINAWAN

PT SARASWANTI INDO GENETECH
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Tel. +62 251 7532 348 Hotline. +62 821 11 516 516
www.siglaboratory.com

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
This report shall not be reproduced except in full context,
without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

RESULT OF ANALYSIS / LAPORAN HASIL UJI

I.	**Number / Nomor**		
	1.1. Order No. / No. Order	:	SIG.MARK.F.VI.2022.013762
	1.2. Certificate No. / No. sertifikat	:	SIG.LHP.VI.2022.131551475
II.	**Principal / Pelanggan**		
	2.1. Name / Nama	:	Putri Habibah
	2.2. Address / Alamat	:	Jalan Kiwi No. 71 RT. 01 RW. 04 Pasar Rebo Jakarta Timur 13710
	2.3. Phone / Telepon	:	-
	2.4. Contact Person / Personil Penghubung	:	Putri Habibah
III.	**Sample / Contoh Uji**		
	3.1. Sample Code / Kode Sampel	:	30 %
	3.2. Batch Number / No Batch	:	-
	3.3. Lot Number / No Lot	:	-
	3.4. Packaging / Kemasan	:	-
	3.5. Production Date / Tanggal Produksi	:	-
	3.6. Expire Date / Tanggal Kadaluarsa	:	-
	3.7. Factory Name / Nama Pabrik	:	-
	3.8. Factory Address / Alamat Pabrik	:	-
	3.9. Trade Mark / Nama Dagang	:	-
	3.10. Sample Name / Nama Sample	:	Bubuk Stroberi
	3.11. Other Information / Keterangan Lain	:	-
	3.12. Date of Sampling / Tanggal Sampling	:	-
	3.13. Sampling Location / Lokasi Sampling	:	-
	3.14. Method Sampling / Metode Sampling	:	-
	3.15. Personnel Sampling / Personil Sampling	:	-
	3.16. Environmental Conditions / Kondisi Lingkungan	:	-
	3.17. Date of Acceptance / Diterima	:	03 Juni 2022
	3.18. Date of Analysis / Tanggal Uji	:	03 Juni 2022 - 13 Juni 2022
	3.19. Type of Analysis / Jenis Uji	:	Terlampir
IV.	**Result / Hasil Uji**		

UNIVERSITAS BINAWAN

PT SARASWANTI INDO GENETECH
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Tel. +62 251 7532 348 Hotline. +62 821 11 516 516
www.siglaboratory.com

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
This report shall not be reproduced except in full context,
without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

No	Parameter	Unit	Simplo	Duplo	Limit Of Detection	Method
1	Kelarutan Dalam Air	-	Larut	Larut	-	18-11-121/MU/SMM-SIG

Bogor, 13 Juni 2022
PT. Saraswanti Indo Genetech

PT SARASWANTI INDO GENETECH INDONESIA BOGOR

Dwi Yulianto Laksono, S.Si
General Laboratory Manager

UNIVERSITAS BINAWAN

PT SARASWANTI INDO GENETECH
Graha SIG Jl. Rasamala No. 20 Taman Yasmin Bogor 16113
Tel. +62 251 7532 348 Hotline. +62 821 11 516 516
www.siglaboratory.com

The results of these tests relate only to the sample(s) submitted.
This report shall not be reproduced except in full context,
without the written approval of PT. Saraswanti Indo Genetech

Lampiran 10. Hasil Laboratorium Kadar Antioksidan

LABORATORIUM PUSAT STUDI BIOFARMAKA
LPPM - INSTITUT PERTANIAN BOGOR
Jl. Taman Kencana No. 03 Bogor 16151
Telp/Fax: +62-251-8373561/ +62-251-8347525;
website: www.biofarmaka.or.id; Email: bfarmaka.lub@gmail.com

No : 182/I3.11.7/LPSB/22 Bogor, 24 Juni 2022
Lampiran : 1 halaman
Perihal : Laporan Hasil Uji

Kepada Yth.

Annisa Dinya Zahra
Universitas Binawan
Jl. SMA 14 No 2 Cawang Jakarta

Dengan hormat,

Berdasarkan formulir permohonan analisis order no 005/VI, maka bersama ini kami sampaikan hasil uji analisis laboratorium untuk sampel:

Nama sampel : Bubuk Stroberi 30%, Bubuk Stroberi 20 % dan Bubuk Atroberi 25 %

Jenis analisis : Kapasitas Antioksidan DPPH

Demikian surat ini kami sampaikan semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Hormat kami,
Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka
LPPM IPB

PUSAT STUDI BIOFARMAKA LPPM IPB

Rudi Heryanto, M.Si
Manajer Teknis

Hasil pengukuran /pengujian hanya berhubungan dengan barang yang diuji
Dilarang memperbanyak Laporan hasil uji tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka, LPPM IPB

UNIVERSITAS BINAWAN

LABORATORIUM PUSAT STUDI BIOFARMAKA
LPPM - INSTITUT PERTANIAN BOGOR
Jl. Taman Kencana No. 03 Bogor 16151
Telp/Fax: +62-251-8373561/ +62-251-8347525;
website: www.biofarmaka.or.id; Email: bfarmaka.lub@gmail.com

LAPORAN HASIL UJI

No. (sertifikat) 405.005/LPSB IPB/VI/22

No Order : 005/VI
Nama / Instansi : **Annisa Dinya Zahra / Universitas Binawan**
Alamat : Jl. SMA 14 No 2 Cwang Jakarta
Jenis analisis : Kapasitas Antioksidan DPPH
Tanggal Terima : 03 Juni 2022
Tanggal pengujian : 16 Juni 2022

Nama Sampel	Identitas & keadaan sampel	Parameter	Hasil	Satuan	Teknik Analisis
Bubuk Stroberi 30%	Padatan	Kapasitas Antioksidan DPPH	8.36	ppm	Spektrofotometri
Bubuk Stroberi 20 %	Padatan	Kapasitas Antioksidan DPPH	7.95	ppm	Spektrofotometri
Bubuk stroberi 25 %	Padatan	Kapasitas Antioksidan DPPH	8.07	ppm	Spektrofotometri
Keterangan:					

Bogor, 24 Juni 2022
Manajer Teknis,

PUSAT STUDI BIOFARMAKA LPPM IPB

Rudi Heryanto, MSi
NIP. 19760428 200501 1002

Hasil pengukuran /pengujian hanya berhubungan dengan barang yang diuji
Dilarang memperbanyak Laporan hasil uji tanpa persetujuan tertulis dari Laboratorium Pusat Studi Biofarmaka, LPPM IPB

Lampiran 11. Dokumentasi Uji Organoleptik