

**PENGARUH AKSESI STEVIA (*Stevia Rebaudiana*)  
DAN KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP  
KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA EKSTRAK SERBUK  
STEVIA**

---

**TUGAS AKHIR**

---

**Karya tulis sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari  
Universitas Pasundan**

**Oleh:**

**Muhammad Irfan Fathurrahman**

**193020102**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG**

**2024**

**PENGARUH AKSESI STEVIA (*Stevia Rebaudiana*)  
DAN KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP  
KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA EKSTRAK SERBUK  
STEVIA**

Oleh:

**Muhammad Irfan Fathurrahman**  
**193020102**

Fakultas Teknik  
Universitas Pasundan

Menyetujui  
Tim Pembimbing  
Tanggal 17-07-2024

Pembimbing I



(Dr.Ir. Syarif Assalam, M.T.)

Pembimbing II



(Dr. Hari Hariadi S.TP., M.T.)

**PENGARUH AKSESI STEVIA (*Stevia Rebaudiana*)  
DAN KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP  
KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA EKSTRAK SERBUK  
STEVIA**

Oleh:

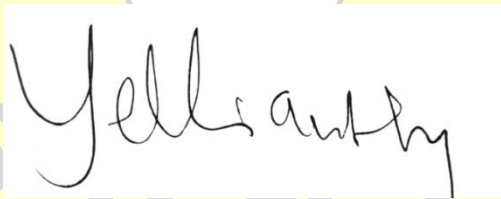
**Muhammad Irfan Fathurrahman**

**193020102**

Fakultas Teknik  
Universitas Pasundan

**Menyetujui :**

Koordinator Tugas Akhir



(Dr. Yellianty, S. Si., M.Si.)

## DAFTAR ISI

|   |            |
|---|------------|
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                         | <b>i</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                             | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                           | <b>iv</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                          | <b>xi</b>  |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                        | <b>xiv</b> |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                | <b>xv</b>  |
| <b>ABSTRACT</b> .....                               | <b>xvi</b> |
| <br>  |            |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....                         | <b>1</b>   |
| 1.1. Latar Belakang.....                            | 1          |
| 1.2. Identifikasi Masalah.....                      | 4          |
| 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....              | 4          |
| 1.4. Manfaat Penelitian.....                        | 5          |
| 1.5. Kerangka Pemikiran.....                        | 5          |
| 1.6. Hipotesis Penelitian.....                      | 11         |
| 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....               | 11         |
| <br>  |            |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                   | <b>12</b>  |
| 2.1. Tanaman Stevia.....                            | 12         |
| 2.2. Ekstraksi.....                                 | 15         |
| 2.3. Metode pengeringan.....                        | 16         |
| <b>2.3.1. Spray drying</b> .....                    | <b>17</b>  |
| 2.4. Maltodekstrin.....                             | 19         |
| 2.5. <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)..... | 21         |
| 2.6. <i>Fourier Transform Infra Red</i> (FTIR)..... | 21         |
| <br>  |            |
| <b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....             | <b>23</b>  |
| 3.1. Bahan dan Alat.....                            | 23         |
| <b>3.1.1. Bahan</b> .....                           | <b>23</b>  |
| <b>3.1.2. Alat</b> .....                            | <b>24</b>  |
| 3.2. Metode Penelitian.....                         | 24         |
| 3.3. Prosedur Penelitian.....                       | 28         |
| 3.4. Jadwal Penelitian.....                         | 34         |
| <br>  |            |
| <b>IV. PEMBAHASAN</b> .....                         | <b>35</b>  |
| 4.1. Hasil Penelitian Pendahuluan.....              | 35         |
| 4.2. Hasil Penelitian Utama.....                    | 37         |
| 4.3. Penelitian Lanjutan.....                       | 63         |
| <br>  |            |
| <b>V. KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....                | <b>92</b>  |
| 5.1. Kesimpulan Penelitian.....                     | 92         |
| 5.2. Saran Penelitian.....                          | 93         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                         | <b>94</b>  |
| <br>  |            |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                               | <b>105</b> |

## ABSTRAK

### **PENGARUH AKSESI STEVIA (*Stevia Rebaudiana*) DAN KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA EKSTRAK SERBUK STEVIA**

Oleh  
**Muhammad Irfan Fathurrahman**  
**193020102**  
**(Program Studi Teknologi Pangan)**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aksesori Stevia dan penggunaan konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk Stevia. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 terdiri dari 2 (dua) faktor dengan 2 (dua) kali ulangan, sehingga diperoleh 18 satuan percobaan. Terdapat faktor B merupakan aksesori Stevia yang terdiri dari 3 taraf yaitu B1 (BM8), B2 (BP10), dan B3 (BP6), serta faktor M merupakan konsentrasi maltodekstrin yang terdiri dari 3 taraf yaitu M1 (10%), M2 (20%), dan M3 (30%). Respon pada penelitian ini yaitu respon fisik yang meliputi waktu larut, jumlah rendemen, higroskopisitas, densitas Kamba. Respon kimia meliputi kadar air, kadar gula total, analisis *Stevioside*, analisis *Rebaudioside-A*, dan kadar antioksidan. Penelitian lanjutan terdiri dari analisis *Scanning Electron Microscopy* EDS (SEM), dan analisis *Fourier Transform Infra Red* (FTIR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aksesori Stevia berpengaruh terhadap respon waktu larut, jumlah rendemen, higroskopisitas, densitas kamba, kadar air, kadar gula total, analisis *Stevioside*, analisis *Rebaudioside-A*, dan kadar antioksidan. Konsentrasi maltodekstrin berpengaruh terhadap respon waktu larut, jumlah rendemen, higroskopisitas, densitas kamba, kadar air, kadar gula total, analisis *Stevioside*, analisis *Rebaudioside-A*, dan kadar antioksidan. Interaksi antara akses Stevia dengan konsentrasi maltodekstrin berpengaruh terhadap respon waktu larut, jumlah rendemen, higroskopisitas, kadar air, kadar gula total, analisis *Stevioside*, analisis *Rebaudioside-A*, dan kadar antioksidan. Pada analisis lanjutan SEM, 3 jenis aksesori Stevia terpilih dan variasi penambahan konsentrasi maltodekstrin memiliki bentuk partikel, ukuran partikel, dan elemen penyusun yang sama. Gugus fungsi yang dihasilkan oleh 3 aksesori Stevia dan variasi penambahan maltodekstrin pada analisis FTIR memiliki puncak gugus fungsi yang hampir sama, sehingga gugus fungsi yang terdapat pada ekstrak serbuk Stevia dengan jenis aksesori Stevia dan penambahan konsentrasi maltodekstrin sama.

Kata Kunci : Ekstrak Serbuk Stevia, Aksesori Stevia, Maltodekstrin.

## **ABSTRACT**

# **EFFECT OF STEVIA ACCESSION (*Stevia Rebaudiana*) AND MALTODEXTRINE CONCENTRATION ON THE PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS OF STEVIA POWDER EXTRACT**

By  
**Muhammad Irfan Fathurrahman**  
**193020102**  
**(Department of Food Technology)**

*This research aimed to determine the effect of Stevia accession and the use of maltodextrin concentration on the physicochemical characteristics of Stevia powder extract. The research design used was a Group Randomized Design (GRD) with a 3x3 factorial pattern consisting of 2 (two) factors with 2 (two) replications, so that 18 experimental units were obtained. There is factor B, which is a Stevia accession that consists of 3 levels, namely B1 (BM8), B2 (BP10), and B3 (BP6), and factor M is the concentration of maltodextrin, which consists of 3 levels, namely M1 (10%), M2 (20%), and M3 (30%). The response in this research is the physical response, which includes dissolution time, yield amount, hygroscopicity, and Kamba density. Chemical responses include water content, total sugar content, Stevioside analysis, Rebaudioside-A analysis, and antioxidant levels. Further research consists of Scanning Electron Microscopy EDS (SEM) analysis and Fourier Transform InfraRed (FTIR) analysis. The research results showed that Stevia accession affected the response to dissolution time, yield, hygroscopicity, kamba density, water content, total sugar content, Stevioside analysis, Rebaudioside-A analysis, and antioxidant levels. Maltodextrin concentration influences the response time to dissolve, yield amount, hygroscopicity, kamba density, water content, total sugar content, Stevioside analysis, Rebaudioside-A analysis, and antioxidant content. The interaction between Stevia access and maltodextrin concentration influences the response time to dissolve, yield, hygroscopicity, water content, total sugar content, Stevioside analysis, Rebaudioside-A analysis, and antioxidant content. In further SEM analysis, the 3 types of selected Stevia accessions and variations in the addition of maltodextrin concentration had the same particle shape, particle size and constituent elements. The functional groups produced by the 3 Stevia accessions and variations in the addition of maltodextrin in the FTIR analysis had almost the same functional group peaks, so the functional groups contained in the Stevia powder extract with the type of Stevia accession and the added concentration of maltodextrin were the same.*

*Keywords: Stevia powder extract, Stevia access, Maltodextrin.*

## I. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai: (1.1) Latar Belakang, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

### 1.1. Latar Belakang

Gula merupakan bahan makanan tambahan yang terbuat dari tebu. Disebut sebagai bahan makanan tambahan karena digunakan sebagai pemberi rasa manis pada makanan dan minuman. Walaupun hanya bahan makanan tambahan, konsumsi gula dilakukan hampir setiap hari, sehingga dapat dikatakan kebutuhan manusia akan gula sangat tinggi. Selain sebagai pemberi rasa manis, gula juga dapat memberikan energi pada konsumennya. Namun, konsumsi gula yang berlebih seringkali menimbulkan berbagai masalah kesehatan seperti obesitas dan diabetes mellitus (Limanto, 2017). Untuk mengatasi masalah kesehatan ini, namun tetap dapat memenuhi kebutuhan akan rasa manis, maka diperlukan alternatif pemanis pengganti gula

Alternatif pemanis pengganti gula yang diharapkan adalah pemanis yang rendah kalori sehingga aman dikonsumsi dalam jangka panjang oleh para penderita penyakit diabetes maupun penderita penyakit lainnya. Saat ini, telah banyak digunakan pemanis pengganti gula yang disintesis secara kimia, di antaranya aspartam, siklamat, sakarin, dan sukralosa (Limanto, 2017).

Bahan pemanis ini mempunyai keuntungan karena tingkat kemanisannya jauh lebih tinggi daripada gula tebu, tetapi untuk pemanis sintetis ini mempunyai efek samping yang membahayakan kesehatan. Hal ini dibuktikan pada suatu penelitian di Amerika pada tahun 1969 yang berkesimpulan bahwa pemanis sintetis mempunyai sifat Karsinogenik, yaitu dapat menyebabkan kanker, sehingga pemakaiannya dibatasi dan diatur sangat ketat. Pemerintah Indonesia mengatur kadar pemakaian siklamat 20 gram / Kg. Sakarin 50 mg/kg sedangkan beberapa

negara besar seperti Amerika Serikat sudah membatasi penggunaan pemanis tersebut dalam produk-produk makan (Robinson, 1995). Selain pemanis kimia, alternatif pengganti gula dapat diperoleh secara alami, contohnya gula Stevia yang diekstraksi dari tanaman *Stevia rebaudiana*.

*Stevia (Stevia rebaudiana R.)* merupakan tanaman yang sangat potensial dikembangkan sebagai pemanis alami pengganti gula tebu dan gula sintetis. Tanaman Stevia telah digunakan selama bertahun-tahun di negara-negara Amerika Selatan dan Jepang sebagai pemanis alami. Daun Stevia mengandung pemanis non kalori dan mampu menghasilkan rasa manis 200 - 300 kali lebih tinggi dibandingkan gula tebu. Rahasia kemanisan Stevia terletak pada molekul kompleksnya yang disebut *Stevioside*. *Stevioside* merupakan glikosida yang tersusun dari glukosa, *sophorose* dan *steviol*. Penggunaan Stevia sebagai pemanis lebih aman, non karsinogenik dan non kalori (Saptaji, 2015).

Tanaman Stevia berasal dari Amerika Serikat, terutama perbatasan Paraguay-Brazil-Argentina digunakan sebagai campuran minuman teh atau kopi. Di Indonesia Stevia mulai ditanam sejak tahun 1977 di Jawa Barat dan Jawa Tengah (Ratnani, 2005).

Literatur ilmiah menunjukkan bahwa daun Stevia mengandung antioksidan dengan peran biokimia yang berbeda-beda, terdiri dari asam askorbat, senyawa fenol, termasuk flavonoid dan tannin. Aktivitas antioksidan dan pencegahan kerusakan oksidatif DNA dilaporkan terjadi secara *in vitro* oleh ekstrak metanol dan etil asetat daun Stevia (Bender, 2015). Daun Stevia juga memiliki nilai kalori yang rendah dan tidak mempunyai efek teratogenik, mutagenik, atau karsinogenik (Yulianti, 2014).

Pengolahan daun Stevia dengan memanfaatkan teknologi pengolahan untuk memperpanjang umur simpan daun Stevia, dan mempertahankan hasil panen dari kerusakan dengan metode pengolahan pengeringan. Pengeringan merupakan suatu metode untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan hingga kadar air keseimbangan dengan kondisi udara



normal atau kadar air yang setara dengan nilai *Activity water* (*Aw*) yang aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatis, dan kimiawi (Wirakartakusumah, 1992).

Daun Stevia yang akan diolah menjadi gula bubuk membutuhkan proses pengeringan untuk memperpanjang umur simpan dan menjaga kualitas dari gula Stevia. Pengeringan daun Stevia bertujuan untuk mengurangi kadar air pada daun Stevia sehingga mendapatkan kualitas ekstrak yang bermutu baik. Terdapat beberapa metode pengeringan seperti metode pengeringan tradisional yang memanfaatkan sinar matahari, akan tetapi pengeringan menggunakan sinar matahari memiliki kelemahan, seperti hasil yang didapat tidak selalu konsisten, membutuhkan waktu pengeringan yang cukup lama, dan rentan terhadap kontaminasi lingkungan sekitar. Maka dari itu, penelitian mengenai pengembangan metode pengeringan terus dilakukan agar mendapatkan hasil yang lebih efektif dan efisien. Beberapa metode pengeringan modern yang telah dikembangkan seperti pengeringan dengan *spray drying*.

*Spray drying* merupakan alat pengubah cairan menjadi serbuk kering. bahan disemprotkan ke dalam media pengering melalui nozzel injector 0,1 mm pada aliran udara panas dan membuat kandungan air dalam ruangan silo menguap, bahan dapat berupa larutan atau pasta dan sebagai produk akhirnya adalah berupa bubuk. Menurut (Chen, 2019) *spray drying* merupakan metode fisik yang paling banyak diterapkan dalam industri farmasi dan makanan, karena senyawa fenolik mudah terbakar. *Spray drying* lebih unggul daripada liofilisasi dalam hal retensi senyawa fenolik dan melindungi antioksidan aktivitas bubuk ketika mengalami proses dan penyimpanan yang keras kondisi dikemas dan bioaktivitasnya dapat dipertahankan (Assadpour, 2019).

Pada proses pengeringan diperlukan bahan pengisi (*filler*), bahan pengisi adalah bahan yang ditambahkan pada proses pengolahan pangan untuk melapisi komponen flavor, meningkatkan jumlah total padatan, memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan, serta mencegah kerusakan bahan akibat panas. Bahan pengisi yang dapat ditambahkan dalam gula Stevia adalah maltodekstrin.

Maltodekstrin adalah proses modifikasi pati, hasil hidrolisis secara kimia maupun enzimatis dengan DE (*dextrose equivalent*) kurang dari 20 (Richana, 2013). Maltodekstrin berbentuk tepung berwarna putih, sedikit kental dan higroskopis, dengan rasa yang hampir mudah diterima, dengan tidak memiliki rasa atau sedikit manis. Zat aditif digunakan dalam pengolahan makanan sebagai pengawet dan pengental untuk meningkatkan asupan makanan. Maltodekstrin adalah pengental yang bertindak sebagai pengemulsi (Suryanto, 2012.). Maltodekstrin, banyak digunakan sebagai agen enkapsulasi karena biayanya yang rendah, kelarutan yang tinggi dan efisiensi, rasa yang enak, tidak berpengaruh pada warna, peningkatan ketahanan oksidasi, dan tidak adanya rasa manis (Hussain, 2018). Maka dari itu, maltodekstrin efisien dan stabil dalam enkapsulasi produk alami, seperti konstituen pada Stevia (Zorzenon, 2019).

## **1.2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka identifikasi masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh aksesori Stevia terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk Stevia?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk Stevia?
3. Bagaimana interaksi antara aksesori Stevia dan konsentrasi maltodekstrin dapat berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk Stevia?

## **1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk membuat pemanis alami pengganti gula dengan penambahan konsentrasi maltodekstrin yang berbeda dari sampel daun Stevia terpilih.

Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu untuk mengetahui pengaruh aksesori Stevia dan penggunaan maltodekstrin terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk Stevia.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Sebagai diversifikasi produk pangan dari serbuk Stevia sebagai pemanis alami.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan dan pembuatan tumbuhan Stevia sebagai pemanis alami sebagai pengganti gula yang berasal dari tumbuhan tebu.
3. Memberikan informasi mengenai konsentrasi maltodekstrin yang optimal untuk pemanis alami ekstrak serbuk Stevia.

#### 1.5. Kerangka Pemikiran

Tanaman Stevia mengandung sedikitnya delapan jenis senyawa glikosida *steviol*. Akan tetapi saat ini telah berhasil diidentifikasi lebih dari 30 senyawa glikosida *steviol* terkandung pada tanaman Stevia (FAO JECFA Monographs 10, 2010; FAO JECFA Monographs 2017) (Brandle, 2007 dan Madan, 2010). Empat senyawa utama yang dihasilkan pada tanaman Stevia yaitu *Stevioside*, *rebaudioside-A* (Reb-A), *rebaudioside-C* (Reb-C dan *dulkosida-A* (Yadav, 2011). Kadar *Stevioside* ditemukan paling banyak yaitu 4-13% (Yadav, 2011), dan Reb-A sebanyak 2-4% berdasarkan bobot kering tanaman (Yadav, 2011).

Kadar metabolit sekunder glikosida *steviol* pada Stevia dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain genotipe tanaman dan lingkungan tumbuhnya (Allen, 2013). Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mendapatkan genotipe Stevia yang mengandung glikosida *steviol* tinggi antara lain dengan memperbaiki teknik budidaya (pemupukan, sistem irigasi, jarak tanam dan waktu tanam) (Madan, 2010; Lemus-Mondaca, 2012; Allen, 2013), pemuliaan konvensional dengan persilangan, seleksi kadar metabolit sekunder tinggi (Yadav, 2011; Libik-Konieczny, 2018), dan mutagenesis dengan iradiasi sinar Gamma (Brower, 2014; Chiew, 2016).

Ekstraksi dilakukan memiliki tujuan untuk memperoleh hasil yang baik dengan waktu yang relatif singkat. Salah satu metode ekstraksi yang digunakan adalah metode ultrasonik. Metode ultrasonik adalah metode yang menggunakan gelombang ultrasonik yaitu gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar dari

16-20 kHz dan metode ini mudah diaplikasikan. Dalam penelitiannya Puspitasari (2017) menjelaskan bahwa ekstraksi suatu bahan pangan menggunakan ultrasonik merupakan metode ekstraksi yang paling optimal untuk mengekstrak suatu bahan pangan karena hanya memerlukan waktu yang singkat sehingga lebih efisien.

Berdasarkan penelitian Buchori (2007), diperoleh bahwa semakin lama waktu ekstraksi, produk yang terambil semakin besar. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu ekstraksi maka waktu kontak antara solvent dengan bahan akan semakin besar sehingga produk yang terbentuk akan semakin banyak, metanol dapat mengekstrak zat yang ada pada daun Stevia lebih banyak dibandingkan etanol ataupun aseton. Hal ini disebabkan karena metanol mempunyai polaritas yang lebih besar dibandingkan kedua solvent lainnya. *Polarity* solvent adalah kapasitas solvent untuk melarutkan solute. Dimana metanol mempunyai parameter *polarity* (ET) sebesar 55,4 sedangkan nilai ET etanol sebesar 51,9 dan nilai ET aseton sebesar 42,2.

Pengaruh waktu ekstraksi dan variasi konsentrasi pelarut etanol dengan metode microwave. Kondisi operasi diperoleh ekstraksi dengan etanol 90% dalam waktu 90 detik (Yulianti, 2014). Gula Stevia dapat diperoleh dengan cara mengekstraksi daun Stevia dengan menggunakan jenis pelarut yang berbeda yaitu metanol, etanol, spiritus, dan aquades (Ratnani, 2005).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh zahro (2022), ekstrak daun Stevia rebaudiana memiliki komponen pemanis berupa *steviol glycoside* yang terdiri atas 5-10% *Stevioside*, 2-5% *rebaudioside-A*, 1% *rebaudioside-C*, 0,5% *dulcoside A*, dan 0,2% *rebaudioside D-F* (Ceunen, 2013). Komponen utama pemanis dalam daun Stevia adalah *Stevioside* dan *rebaudioside-A*.

Penentuan Kandungan Pemanis Penentuan kandungan pemanis (*steviol glikosida*) dilakukan menurut *The Compendium of Food Additive Specifications* dari *Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives* (JECFA, 2008). Metode menentukan persentase glikosida *steviol* individu oleh HPLC (Agilent, Palo Alto, CA, USA) menggunakan *Stevioside* (kemurnian >99,0%) dan *Rebaudioside -*

A (kemurnian >97%) sebagai standar. Isi tujuh glikosida *steviol* utama (*Rebaudioside A*, *Dulcoside*, *Steviolbioside*, *Stevioside*, *Rebaudioside C* dan *Rebaudioside B*) ditentukan dan kandungan total pemanis adalah jumlah dari masing-masing glikosida *steviol*.

Pengurangan kadar air bahan membuat volume bahan menjadi lebih kecil sekitar 90-60% (McCabe, 2005). Menurut Atmawinata dan Pudjosunarjo (1986) pengeringan daun pada temperatur di atas 80 °C menghasilkan warna daun hijau kecoklatan. Perubahan warna tersebut diakibatkan terjadinya reaksi *maillard* yaitu reaksi antara gula pereduksi dengan asam amino. Kemungkinan lain yaitu terbentuknya senyawa *pheophytin* akibat reaksi antara klorofil dengan semua asam yang menguap pada waktu proses pengeringan.

Prosedur penelitian yang digunakan oleh Martono (2016), daun segar *S. rebaudiana* disortasi dan dikeringkan pada suhu 50 °C selama 48 jam dalam lemari pengering. Daun kering digiling menjadi bubuk halus ukuran partikel 60 mesh. Serbuk kering *S. Daun rebaudiana* disimpan dalam botol berlabel sekrup sampel dan kemudian disimpan dalam lemari es pada suhu 4 °C sampai Analisis *HPLC* dan *NIR*. Ekstraksi sampel 0,5 g setiap bubuk kering Daun *S. rebaudiana* ditimbang dan diambil tiga buahnya kali dengan 25 mL etanol 60% (v/v) pada setiap ekstraksi menggunakan ekstraksi sonikasi pada suhu 40 °C selama 15 menit setiap siklus ekstraksi. Filtrat dikumpulkan dan ditambahkan 100 mL ekstraksi pelarut dalam labu takar. Itu larutan sampel disaring menggunakan mikrofilter 0,45 µm sebelum disuntikkan dalam sistem *HPLC*.

Berdasarkan penelitian hendrawati (2015), Pengaruh suhu inlet pengeringan *spray dryer* untuk menghasilkan *Aloe vera* bubuk dari *Aloe chinensis Baker* yang optimal dengan variasi 110°C, 120°C, 130°C, dan 140°C. Diperoleh Suhu inlet pengeringan yang optimal terdapat pada suhu 120°C. Senyawa aktif pada bubuk lidah buaya (*aloenin* (B), *aloeresin A* dan *chrysophanol*) dan senyawa fenolik dapat dipertahankan.

Untuk mendapatkan kadar air daun Stevia sebesar 8-10% dilakukan pengeringan menggunakan oven vakum pada suhu 55°C dan tekanan 157 mbar selama 2-3 jam. Daun Stevia yang dikeringkan harus memiliki kadar air di bawah 10% yang bertujuan untuk mencegah terjadinya pembusukan akibat pertumbuhan bakteri dan mencegah daun berubah warna menjadi kecoklatan (Marlina, 2018).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lemus (2012), Dalam penelitian ini, pengujian yang dilakukan pada kecepatan udara konstan dan suhu pengeringan udara yang berbeda dipertahankan pada suhu 30, 40, 50, 60, 70 atau 80 °C selama seluruh proses, mencapai rasio kelembaban sekitar 0,01 (1 %) setelah waktu pengeringan 570, 480, 270, 180, 120 dan 60 menit, masing-masing. Analisis tes menunjukkan bahwa keduanya mengering. Suhu dan waktu pengeringan memiliki efek yang signifikan pada komponen bioaktif.

Penelitian yang dilakukan oleh Srihari (2010), bahwa perlakuan perbandingan jumlah air pada saat pembuatan santan dan penambahan konsentrasi maltodekstrin mempengaruhi karakteristik umpan. Santan bubuk dari perbandingan 1:2 dengan maltodekstrin 4% mempunyai karakteristik kadar air, wettability, solubility yang paling baik dan merupakan santan bubuk yang paling mirip dengan santan segar dilihat dari warna, aroma dan penampakannya.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Oikonomopoulou (2022), dua metode enkapsulasi, pengeringan semprot dan metode elektrohodinamik (*electrospraying*) diterapkan pada Stevia untuk meningkatkan kualitasnya. *Maltodextrin-inulin* (50:50) pada konsentrasi 5 dan 10% untuk *spray drying* dan *zein* pada konsentrasi 10 dan 15% untuk *electrospraying* digunakan sebagai matriks. *HPLC* menunjukkan bahwa pengeringan semprot menunjukkan efisiensi enkapsulasi dengan nilai maksimum 66,37%, Analisis SEM produk *elektrospray* dan *spray dryer* menunjukkan partikel berbentuk bola dengan diameter rata-rata 1,35 µm dan 6,02 µm. Enkapsulasi Stevia dikonfirmasi dalam spektrum ATR-FTIR. Keberhasilan enkapsulasi glikosida Stevia dapat dijadikan alternatif menutupi rasa pahit dan menjadi produk inovatif.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh wuryantoro (2014), bahwa didapat hasil analisis, kadar *Stevioside* dan total gula terbesar terdapat pada ukuran partikel 80 mesh karena dengan semakin kecilnya ukuran partikel akan memperluas permukaan bidang singgung zat pelarut dengan bahan yang diekstrak (Heldman, 2000). Kadar *Stevioside* dan total gula terbesar terdapat pada perbandingan air dengan bahan sebesar 1:30 (b/v) karena semakin besar perbandingan air dengan bubuk Stevia maka kadar *Stevioside* pada sari Stevia semakin kecil, hal ini dikarenakan semakin besar perbandingan air pelarut yang ditambahkan maka semakin besar fraksi air sehingga kadar *Stevioside* dalam larutan mengalami penurunan. Kadar *Stevioside* dan total gula terbesar terdapat pada lama ekstraksi 30 menit karena semakin lama waktu maka akan memberikan kesempatan pelarut berdifusi keluar masuk membawa *Stevioside* lebih banyak. Semakin lama waktu ekstraksi maka akan memberikan kesempatan untuk bersentuhan antara bahan dengan pelarut semakin besar sehingga komponen bioaktif dalam larutan akan meningkat hingga mencapai titik jenuhnya (Fakhrudin, 2005).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Srihari (2015), diperoleh larutan ekstrak bawang putih dengan perbandingan massa bawang putih dan pelarut air yaitu 1:6. Pada karakteristik kadar air ekstrak bawang putih bubuk dipilih pada temperatur udara inlet 180°C dengan konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% maltodekstrin karena memiliki kadar air yang bagus, berkisar 3%-5%. Pada karakteristik bulk density, tidak dapat dipilih karena memiliki bulk density yang hampir sama berkisar 0,4-0,6 gr/ml. Pada karakteristik wettability yang dipilih pada temperatur udara inlet 180°C dengan konsentrasi maltodekstrin 10%, karena memiliki waktu terbasahi yang paling rendah. Pada karakteristik solubility yang dipilih pada temperatur udara inlet 180°C dengan konsentrasi maltodekstrin 10%, karena memiliki waktu pengadukan yang paling rendah.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh wulansari (2022), pada penelitian karakteristik fisik, kimia dan organoleptik serbuk minuman instan buah naga merah dengan perlakuan suhu pengeringan sebagai petak utama yang terdiri

dari 3 level yaitu 40°C, 50°C, 60°C dan perlakuan konsentrasi maltodekstrin sebagai anak petak yang terdiri dari 3 level yaitu 10%, 15%, 20%. Didapat hasil bahwa terdapat pengaruh yang nyata akibat interaksi antara suhu pengeringan dan konsentrasi maltodekstrin terhadap parameter kelarutan, kadar air, vitamin C dan organoleptik warna, rasa dan aroma dan Perlakuan konsentrasi maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap parameter kelarutan, kadar air, vitamin C.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Srihari (2015), menyatakan bahwa pada suhu inlet yang sama, dengan semakin rendah perbandingan kulit manggis dan air serta semakin tinggi konsentrasi maltodekstrin yang ditambahkan maka akan semakin tinggi *bulk density*, *wettability* dan *solubility*nya sedangkan kadar air produk semakin rendah. Pada perbandingan antara kulit manggis dan air serta pada konsentrasi maltodekstrin yang sama, kenaikan suhu inlet menyebabkan kenaikan *bulk density*, *wettability* dan *solubility*nya sedangkan kadar air produk semakin rendah. Dari uji organoleptik, produk yang memiliki karakteristik terbaik adalah pada perbandingan kulit manggis terhadap air 1:8 dengan penambahan 30% maltodekstrin dan suhu udara inlet 160°C.

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh Wuryantoro (2014), menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi maltodekstrin maka kadar air Stevia instan semakin kecil, maltodekstrin dapat meningkatkan total padatan bahan yang dikeringkan sehingga kadar air Stevia instan semakinkecil. Maltodekstrin dalam air (gugus hidroksil) akan membentuk ikatan hidrogen dengan molekul-molekul air sekitarnya, jika air dihilangkan akan terjadi pengkristalan (Gustavo, 1999) oleh karena itu semakin banyak maltodekstrin yang ditambahkan maka kadar air bahan akan semakin rendah.



## 1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan penelitian latar belakang permasalahan dan didukung oleh kerangka pemikiran, maka diperoleh hipotesis pemikiran, yaitu :

1. Diduga aksesori Stevia berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk Stevia.
2. Diduga konsentrasi maltodekstrin berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk Stevia.
3. Diduga interaksi antara aksesori Stevia dan konsentrasi maltodekstrin yang digunakan berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia ekstrak serbuk Stevia.

## 1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tiga lokasi yaitu di Laboratorium Penelitian Badan Riset dan Inovasi Bandung (BRIN Bandung), Jl. Sangkuriang, Dago, Kecamatan Coblong, Kota Bandung, Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung, dan Laboratorium Sentral Universitas Padjadjaran Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363. Adapun waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan Agustus 2023 sampai dengan selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiko, S, M., Lasindrang, M., Ahmad, L. (2023). **PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP SIFAT DAN ORGANOLEPTIK PADA TILIAYA INSTAN**. Jambura Journal of Food Technology (JJFT) Volume 5 Nomor 2 Tahun 2023.
- Allen, AL., JE. McGeary, & JE. Hayes. dye. *Rebaudioside A and Rebaudioside D bitterness do not covary with Acesulfame K bitterness or polymorphisms in TAS2R9 and TAS2R31*. Chemosensory Perception. 6(3):1-17
- Amarakoon, S. 2021. *Stevia rebaudiana – A review on agricultural, chemical and industrial applications*. Journal of Nature and Applied Research 1(1): 14-27 (2021). eISSN 2792-1352
- A., Lehninger. 1988. **Dasar-Dasar Biokimia**, terj. Maggy Thenawidjaja. Jakarta: Erlangga.
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. 2005. *Official Methods of Analysis (18 Edn)*. Association of Official Analytical Chemist Inc. Mayland. USA.
- Assadpour, E., & Jafari, S. M. (2019). *Advances in spray-drying encapsulation of food bioactive ingredients: From microcapsules to nanocapsules*. Annual Review of Food Science and Technology, 10(1), 103–131. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-032818-121641>
- A. R. Kaljannah, Indriyani, Ulyarti (2018). **PENGARUH KONSENTRASI MALTODEKSTRIN TERHADAP SIFAT FISIK, KIMIA, DAN ORGANOLEPTIK MINUMAN SERBUK BUAH MENGGUDU (*Morinda citrifolia L.*)**. Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Jambi tahun 2018.
- Alwan, H., & Bindar, Y. (2019). **Flow pattern analysis on sticky regime and effectiveness of volume chamber for milk production using CFD method**. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 673(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/673/1/012019>.
- Badarudin T., 2006. **Penggunaan Maltodekstrin pada Yogurt Bubuk Ditinjau dari Kadar Air Keasaman, pH, Rendemen, Reabsorpsi Uap Air, Kemampuan Keterbatasan dan Sifat Kedispersian**. Teknologi Hasil Ternak, Universitas Brawijaya, Malang
- Befa, A., Gebre, A., Bekele, T., **Evaluation of Dried Stevia (*Stevia rebaudiana bertonii*) Leaf and its Infusion Nutritional Profile**. Medicinal & Aromatic Plants. (Los Angeles) 9: 360. doi: 10.35248/2167-0412.20.9.360

- Bender, D. A. dan P. A. Mayes. 2015. Chp. 19: *Gluconeogenesis & the Control of Blood Glucose : Metabolism of Carbohydrates*. In: VW Rodwell, P.A Weil, D.A Bender et al (Eds.), Harper's Illustrated Biochemistry. 30th Edition. USA: The McGraw-Hill Education.
- Biswas, P., Kumari, A., Modi, A., Kumar, N. (2024). *Improvement and regulation of steviol glycoside biosynthesis in Stevia rebaudiana Bertoni*. Gene, Volume 891, 147809. <https://doi.org/10.1016/j.gene.2023.147809>.
- Brandle, JE., & PG. Telmer. 2007. *Steviol glycoside biosynthesis*. Journal of Phytochemistry. 68:1855-1863.
- Brower, RJ., TL. Carlson, B. Dang, MD. Gonzalez, MM. Kennedy, & NE. Knutson. 2014. *Stevia plants with an increased rebaudioside D content*. US. Patent Application. 14(774): 440.
- Caparino, O. A., Tang, J., Nindo, C. I., Sablani, S. S., Powers, J. R., & Fellman, J. K. (2012). *Effect of drying methods on the physical properties and microstructures of mango (Philippine 'Carabao' var.) powder*. Journal of Food Engineering, 111(1), 135–148. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2012.01.010>
- Chaudhary, S. (2019). *Drying of Food Materials Using Vacuum Drying Technology*. International Journal of Food Properties, 1, 82-99.
- Chan E.W.C., Lim Y.Y., Wong S.K., Lim K.K., Tan S.P., Lianto F.S., Yong M.Y., *Effect of different drying methods on the antioxidant properties of leaves and tea of ginger species*. Food Chem., 2009, 113, 166–172.
- Chen, L., Gnanaraj, C., Arulselvan, P., El-Seedi, H., & Teng, H. (2019). *A review on advanced microencapsulation technology to enhance bioavailability of phenolic compounds: Based on its activity in the treatment of type 2 diabetes*. Trends in Food Science and Technology, 85, 149–162. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.11.026>.
- Chiew, MS., KS. Lai, & Hussein. 2016. *A review on induced mutagenesis of Stevia rebaudiana Bertoni*. Pertanika Journal of Scholarly Research Reviews. 2(3):77-85.
- Desobry, S. A., Netto, F. M., & Labuza, T. B. (1997). *Comparison of spray-drying, drum drying and freeze-drying for (1 ! 3, 1 ! 4)-beta carotene encapsulation and preservation*. Journal of Food Science, 62, 1158–1162.
- Fakhrudin, I. 2005. *Kajian Kadar Sari Jahe Berdasarkan Ukuran dan Lama Ekstraksi Serbuk Jahe Dalam Air*. Skripsi. Universitas Negeri Sebelas Maret. Surakarta

- FAO JECFA Monographs 10. JECFA. 2010. *Steviol glycosides*. Compendium of Food Additive Specifications; 73th Meeting; Rome. FAO. 17-22.
- FAO JECFA Monographs 20. JECFA. 2017. *Steviol glycosides from Stevia rebaudiana Bertoni*. Compendium of Food Additive Specifications; 84th Meeting; Rome. FAO. 50-69.
- Fiana R.M., Wenny S.M dan Afi, A. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Mutu Minuman Instan dari Teh Kombucha**. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas, Vol.20 No.2.
- Fan, M., Dai, D., and Huang, B. (2012). Fourier transform infrared spectroscopy for natural fibres. *In Fourier transform-materials analysis: InTech*.
- Fongin, S., Kawai, K., Harnkarnsujarit, N., & Hagura, Y. (2017). *Effects of water and maltodextrin on the glass transition temperature of freeze-dried mango pulp and an empirical model to predict plasticizing effect of water on dried fruits*. Journal of Food Engineering, 210, 91–97. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.04.025>
- Geuns, J. M. C. 2003. *Stevioside*. Phytochemistry. 64: 913–921.
- Gomez K. A., G. A. (2010). *Statistical Procedures for Agricultural*. Canada: John Wiley and Sons.
- Gustavo, V. and Barbosa, C. 1999. *Food Powders : Physical Properties, Processing, and Functionality*. Springer publisher. Texas.
- Hartati., Kunarto, B., Fitriana, I. (2023). **Pengaruh Rasio Sari Buah Kawista (*Limonia acidissima*) dan Maltodekstrin Terhadap Sifat Fisik Serbuk Instan**. Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian. Vol 19, No 1 (2024).
- Hasibuan Rosdaneli, 2005. **Proses pengeringan**. e-USU Repository Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Hastuti, A, M., Rustanti, N. (2014). **PENGARUH PENAMBAHAN KAYU MANIS TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN KADAR GULA TOTAL MINUMAN FUNGSIONAL SECANG DAN DAUN STEVIA SEBAGAI ALTERNATIF MINUMAN BAGI PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2**. Jorunal of Nutrition college, Volume 3, Nomor 3, Tahun 2014, Halaman 362-369.
- Hayati, H.R, Nugrahani, R.A, Satibi, L. (2015). **Pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap rendemen pada pembuatan santan kelapa bubuk (*coconut milk powder*)**. Prosiding Semnastek. Seminar Nasional Sains dan Teknologi. Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.

- Heldman, D.R. 2000. *Food Processing Engineering*. The AVI Public Company. Westport Connecticut.
- Hendrawati, T.Y. **Aloe Vera Powder Properties Produced From Aloe Chinensis Baker, Pontianak, Indonesia**. Journal of Engineering Science and Technology Special Issue on SOMCHE 2014 & RSCE 2014 Conference, January (2015) 47 – 59. Chemical Engineering Department, Engineering Faculty, Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Hoten, Hendri Van. 2020. **Analisis Karakterisasi Serbuk Biokeramik Dari Cangkang Telur Ayam Broiler**. Jurnal ROTOR, 13(1), 1-5.
- Hui, Y. H. 2002. *Encyclopedia of Food Sciece and Technology Handbook*. VCH Publisher, Inc. New York. ((39)).
- Indriaty, F., Assah, Y., Sanyang, N., dan Mamahani. (2015). **Serbuk Minuman Berbasis Daging Buah Pala**. Baristand Industri Manado.
- Jaggi, N., and Vij, D. (2006). Fourier transform infrared spectroscopy. *In Handbook of Applied Solid State Spectroscopy*. Boston: Springer, 411-450.
- Jati, G.P. 2007. Skripsi. **Kajian Teknoekonomi Agroindustri Maltodekstrin Di Kabupaten Bogor**. Departemen Teknologi Industri Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Jaya, S., & Das, H. (2009). *Glass transition and sticky point temperatures and stability/mobility diagram of fruit powders*. Food and Bioprocess Technology, 2(1), 89–95. <https://doi.org/10.1007/s11947-007-0047-5>.
- JECFA (2008). Joint FAO/WHO expert committee on food additives. *Steviol glycosides*. In: Compendium of food additive specifications, 69th meeting, FAO/WHO monographs 5, Rome, Italy.
- Khotimah, K. 2006. **Pembuatan susu bubuk dengan foam mat drying, kajian pengaruh bahan penstabil terhadap kualitas susu bubuk**. Fakultas peternakan universitas Muhammadiyah malang.
- Kirk, R. E., and Othmer, D. F. (1953). Encyclopedia of Chemical Technology Vol. 2. *The Interscience Encyclopedia*, Inc; New York.
- Kurniati, D., Arifin, H, R., Ciptaningtyas, D., Windarningsih, F. 2019. **Kajian Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia) sebagai Alternatif Sumber Pangan Fungsional**. Departemen Teknologi Pertanian dan Biosistem, FTIP, Universitas Padjadjaran. Jurnal Teknologi Pangan 3(1)20–25.
- Kusuma, A, B., Setijawaty, E., Yoshari, R, M., Jati I, R. (2023). **Pengaruh perbedaan konsentrasi maltodekstrin dan Na-CMC terhadap sifat**

**fisikokimia bubuk buah semangka merah.** TEKNOLOGI PANGAN : Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian Volume 14, No. 1, (2023), Halaman 59-77. DOI: <https://doi.org/10.35891/tp.v14i1.3305>.

- L. Buchori (2007). **Pembuatan Gula Non Karsinogenik Non Kalori Dari Daun Stevia.** Reaktor, Vol. 11 No.2, Desember 2007, Hal. : 57-60.
- Lemus-Mondaca R, Zura-Bravo L, Vega-Gálvez A, Ah-Hen K (2012) *Stevia rebaudiana Bertoni, source of a high-potency natural sweetener: a comprehensive review on the biochemical, nutritional and functional aspects.* Food Chem 132:1121–1132.
- Libik-Konieczny, M., E. Capecka, E. Kakol, M. Dziurka, A. Grabowska-Joachimiak, E. Sliwinska, & L. Pistelli. 2018. *Growth, development and steviol glycosides content in the relation to the photosynthetic activity of several Stevia rebaudiana Bertoni strains cultivated under temperate climate conditions.* Scientia Horticulturae. 234: 10 – 18.
- Limanto, A. 2017. Tinjauan Pustaka Stevia , **Pemanis Pengganti Gula dari Tanaman Stevia rebaudiana.** Jurnal Kedokteran Meditek. 23(61). hal. 1–12.
- Madan, S., S. Ahmad, GN. Singh, K. Kohli, Y. Kumar, R. Singh, & M. Garg. 2010. *Stevia rebaudiana (Bert.) Bertoni-A Review.* Indian Journal of Natural Product and Resources. 1 (1): 267-286.
- Mahajan, M., Pal, P, K. (2022). *Yield response, accumulation of bioactive ingredient and ion uptake of Stevia rebaudiana to different soil-moisture and nitrogen levels.* Agricultural Water Management Volume 264. 107511. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2022.107511>.
- Marlina, A., & Widiastuti, E. (2018, October). **Pembuatan Gula Cair Rendah Kalori dari Daun Stevia rebaudiana Bertoni secara Ekstraksi Padat-Cair.** In *Prosiding Industrial Research Workshop and National Seminar* (Vol. 9, pp. 149-154).
- Martono, Y., Riyanto, S., Rohman, A., and Martono, S., 2016, *Improvement method of fast and isocratic RP-HPLC analysis of major diterpene glycoside from Stevia rebaudiana leaves,* AIP Conf. Proc., 1755 (1), 80001.
- McCabe W.L., Smith J.C., & Harriott P. *Unit operations of Chemical Engineering.* 7th ed. McGraw-Hill International Edition. 2005: 796–816.
- Nandiyanto, A. B. D., Oktiani, R., & Ragadhita, R. (2019). *How to Read and Interpret FTIR Spectroscopy of Organic Material.* Indonesian Journal of Science and Technology, 4(1), 97-118.

- Nisfiyah, I, L., Isnindar., Desnita, R. (2022). **Formulasi minuman serbuk instan kombinasi jahe (*Zingiber officinale rosc*) dan kunyit (*Curcuma domestica val.*) dengan variasi gula pasir dan gula merah.** Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN.
- Novalia. **Studi awal ekstraksi batch daun Stevia Rebaudiana Bertoni dengan variabel jenis pelarut dan temperatur.** Universitas Katolik Parahyangan Bandung, skripsi. 2014.
- Nugroho E.S., S. Tamaroh & A. Setyowati, 2006. **Pengaruh konsentrasi gum arab dan dekstrin terhadap sifat fisik dan tingkat kesukaan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*) madu instan.** J. Logika. 3(2): 78-86.
- Nuraini, Y., Nugroho, J., Nursigit, M. 2016. **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Dan Laju Aliran Bahan Terhadap Kualitas Fisik Serbuk Ekstrak Daun Stevia (*Stevia Rebaudiana*) Menggunakan Spray dryer dengan Atomizer Tipe Tekan.** Universitas Gadjah Mada, 2016. <http://etd.repository.ugm.ac.id/>
- Oikonomopoulou V, Stramarkou M *et al* 2022. **Optimization of encapsulation of Stevia glycosides through electrospraying and spray drying.** *Journal of food hydrocolloids, volume 131.*
- Parastiwi, A., & Ekojono. (2016). **Design of spray dryer process control by maintaining outlet air temperature of spray dryer chamber.** 2016 *International Seminar on Intelligent Technology and Its Applications (ISITIA)*. doi:10.1109/isitia.2016.7828731.
- Permata, D.A, Sayuti, K. 2016. **Pembuatan Minuman Serbuk Instan Dari Berbagai Bagian Tanaman Meniran (*Phyllanthus niruri*).** Jurnal, Vol. 20, No.1. Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Andalas.
- Purwijantiningsih L.M.E. & F. Sinung, P, 2013. **Kualitas flakes talas belitung dan kecambah kedelai (*Glycine max (l.) Merill*) dengan variasi maltodekstrin.**
- Puspitasari, M. (2017). **Pengolahan Biji Durian (*Durio zibethinus murray*) menjadi Minuman Serbuk Instan dengan Variasi Maltodekstrin dan Suhu Pengeringan.**
- Putra, S.D.R. 2013. **Kualitas Minuman Serbuk Instan Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana Linn.*) Dengan Variasi Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan.** Skripsi. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

- Qiu Chunjuan, Lili Jiang, Yige Gao, Lizhi Sheng. (2023). *Effects of oxygencontaining functional groups on carbon materials in supercapacitors: A review*. Materials & Design 230 (2023) 111952.
- Rahayuningsih, E, Suprihastuti S. R, Ester S., Ginanjar P. R., Abriyanto, P.2006. **Penguapan pelarut dari tetesan ekstrak dalam pengering sembur (spray dryer)**. Media Teknik No 4 Tahun XXVII Edisi 2006. No. ISSN 0216-3012. Hal 67-37.
- Rahman, M. S.-M. (2005). *Solar Drying of Foods. In Handbook of industrial drying* (pp. 879-896). CRC Press.
- Ramdini, N, A., Fizriani, A., Mardiana. (2024). **Karakteristik Kimia dan Fisik Minuman Serbuk Instan Campolay (*Pouteria Campechiana*) Dengan Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin**. Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian Vol. 7 no. 2, Desember 2024, pp. 219-231. DOI : 10.26877/jiphp.v7vi2i.18173.
- Ratnani, R. D., R. Anggraeni, R., 2005, **Ekstraksi Gula Stevia Dari Tanaman Stevia Rebaudiana Bertoni**. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang. Vol. 1, No. 2, Oktober 2005 : 27 – 32.
- Rao A.B., Reddy G.R., Ernala P., Sridhar S., & Ravikumar Y.V.L. *An improvised process of isolation, purification of Steviosides from Stevia rebaudiana Bertoni leaves and its biological activity*. International Journal of Food Science and Technology 47. 2012: 2554–2560.
- Ridho, E.A. 2013. **Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Buah Bakum (*Cayratia trifolia*) dengan Metode DPPH**. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Robinson, T., (1995), **Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi**. Edisi VI, Hal 191-216,. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata, ITB, Bandung.
- Rohman, A., dan Soemantri. 2007. **Analisis Makanan**. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Rosida, Dedin Finatsiyatull., Diska Lailatus Sofiyah, dan Andre Yusuf Trisna Putra. (2021). **Aktivitas Antioksidan Minuman Serbuk Kombucha Dari Daun Ashitaba (*Angelica Keiskei*), Kersen (*Muntingia Calabura*), Dan Kelor (*Moringa Oleifera*)**. Jurnal Teknologi Pangan, 15 (1), 81-97
- Rostagno, M. A., Prado, J. M. (2013) *Natural products extraction: Principles and applications*, RSC Publishing, Cambridge.



- Rumondor, P.P, Porotu'o, J, dan Waworuntu, O. 2014. **Identifikasi Bakteri pada Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Manado**. Jurnal e-Biomedik, Vol. 2, No. 2, Juli 2014.
- Santamaria P.A., Gomez M.L.C., Gutierrez A.B.H., & Roberto M.I.E. *Influence of drying method on steviol glycosides and antioxidants in Stevia Rebaudiana leaves*. Food Chemistry 172. 2014:1-6.
- Saptaji, Setyono & rochman, N. (2015). **Pengaruh Air Kelapa dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Stek Stevia (*Stevia Rebaudiana*)**. Jurnal Agronida, 1(2), 83-91.
- Sari. 2017. **Stevia Sebagai Pemanis Alami. Balai Penelitian Tanaman Pemanis Dan Serat**. Malang.
- Sarifudin, A., Sholichah, E., Setiaboma, W., Ekafitri, R., Afifah, N., Ratnawati, L., ... & Achyadi, N. S. (2021). *Adulterated powdered white pepper products by tapioca flour sold in Indonesian's online market investigated by simple FTIR analytical method*. Journal of Food and Nutrition Research, 9(6), 297-303.
- Shahidi, F., & Han, X. Q. (1993). *Encapsulation of food ingredients*. Critical Review in Food Science and Nutrition, 33, 501–547.
- Sheila, 2013. *Glikosida*, terdapat di dalam <http://www.scribd.com/doc/38169305/glikosida>, diakses 30 September 2023.
- Sinta , M, M., Sumaryono. (2018). **Pertumbuhan, Produksi Biomassa, dan Kandungan Glikosida Steviol pada Lima Klon Stevia Introduksi di Bogor, Indonesia**. Pusat Penelitian Bioteknologi dan Bioindustri Indonesia. J. Agron. Indonesia, April 2019, 47(1):105-110.
- Srihari E, dkk (2010). **Pengaruh Penambahan Maltodekstrin Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk**. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Surabaya. SEMINAR REKAYASA KIMIA DAN PROSES, 4-5 Agustus 2010 ISSN : 1411-4216.
- Srihari E, Lingganingrum F, S. **Ekstrak Kulit Manggis Bubuk**. Jurnal Teknik Kimia Vol.10, No.1, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya.
- Srihari E, Lingganingrum F, S., Damaiyanti D., Fanggih N. **Ekstrak Bawang Putih Bubuk Dengan Menggunakan Proses *Spray drying***. Jurnal Teknik Kimia, Vol 9, No.2. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Surabaya.

- Stranzinger, S., Faulhammer, E., Li, J., Dong, R., Khinast, J. G., Zeitler, J. A., & Markl, D. (2019). **Measuring bulk density variations in a moving powder bed via terahertz in-line sensing.** *Powder Technology*, 344, 152–160. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2018.11.106>
- Sudarmadji. S., Haryono, B., Suhardi. (1996). **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian.** Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sujadi. (1988). **Metode Pemisahan.** Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Sun, Y., Liu, D., Chen, J., Ye, X., Yu, D. (2011) *Effects of different factors of ultrasound treatment on the extraction yield of the all-trans- $\beta$ -carotene from citrus peels*, *Ultrasonics Sonochemistry*, 18, 243 – 249.
- Suryanto, E. 2012. **Fitokimia antioksidan.** Putra Media Nusantara (PMN). Surabaya.
- Talha, M. 2012. *Analysis of Stevioside in Stevia rebaudiana.* *Journal of Medicinal Plants Research*. Vol 6 (1): 2216-2219.
- Thomas J.E. dan Glade M.J. (2010). *Stevia: It's not just about calories.* The Open Obesity Journal 2. 2010:101–190
- Treybal, R.E., 1981, “ **Mass Transfer Operation** “, 3rd ed., McGraw-Hill Book Company, Singapore.
- Tristantini, Dewi dkk. 2016. **Pengujian Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH pada Daun Tanjung (*Mimusops elengi L.*)**. Yogyakarta: Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia.
- Wahyuni, F. (2016). **Ekstraksi Daun Stevia (*Stevia rebaudiana*) menggunakan Microwave.** Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Widiatmoko, M. d. (1993). **Emulsi dan Pangan Instan Berlesitin.** *In Andi Offset.* Yogyakarta.
- Widyasanti, A., Halimah, T., Rohdiana, D. (2018). **Ekstraksi The Putih Berbantu Ultrasonik pada Berbagai Amplitudo.** *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 7 (3) 2018.
- Wijaya, H., Junaidi, L., Dianingsih, A., Angkasa, D. (2022) **Pengaruh Temperatur Spray drying dan Konsentrasi Maltodekstrin terhadap Karakteristik Kimia dan Organoleptik Serbuk Minuman Instan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*)**, *Warta Industri Hasil Pertanian* · December 2022

- Wijngaard, H., Hossain, M. B., Rai, D. K., Brunton, N. (2012) *Techniques to extract bioactive compounds from food byproducts of plant origin*, *Food Research International*, 46, 505 – 513.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Wirakartakusumah, A., dkk. (1992). **Petunjuk Laboratorium: Peralatan dan Unit Proses-Industri Pangan**. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Wulansari, K, A., Hudi, L., Saidi, I, A. **Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Serbuk Minuman Instan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)**. *Procedia of Engineering and Life Science* Vol. 2. No. 2 June 2022 Seminar Nasional & Call Paper Fakultas Sains dan Teknologi (SENASAINS 4th) Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.
- Wuryantoro H & Susanto H W. 2014. **PENYUSUNAN STANDARD OPERATING PROCEDURES INDUSTRI RUMAH TANGGA PANGAN PEMANIS ALAMI INSTAN SARI STEVIA (*Stevia Rebaudiana*)**. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol.2 No.3 p.76-87. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang.
- Yadav, AK., S. Singh, D. Dhyani, & PS. Ahuja. 2011. *A review on the improvement of Stevia (*Stevia rebaudiana* (Bertoni))*. *Canadian Journal of Plant Sciences*. 91: 1-27.
- Yuniarifin, H, Bintoro VP, Suwarastuti A. 2006. **Pengaruh Berbagai Konsentrasi Asam Fosfat pada Proses Perendaman Tulang Sapi terhadap Rendemen, Kadar Abu dan Viskositas Gelatin**. *Journal Indon Trop Anim Agric*. 31(1) : 55-61.
- Yulianti, D., Susilo. dan B. Yulianingsih. 2014. **Pengaruh Lama Ekstraksi dan Konsentrasi Pelarut Etanol Terhadap Sifat Fisika Kimia daun Stevia rebaudiana dengan metode Microwave Assisted Extraction**. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* Vol.2, Fak. Teknologi Pertanian Univ. Brawijaya. Malang.
- Zahro, H., Sabrina, Z, R, Nurhadianty, V, dan Hendra, S, A. **Pengaruh pengeringan Daun Stevia rebaudiana dan Jumlah Siklus Soxhletasi terhadap Kadar Gula**. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan* Vol.6, No.2, Tahun 2022, hal 20-27. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya.

Zorzenon, M., Hodas, F., Milani, P., Formigoni, M., Dacome, A., Monteiro, A.,...  
Costa, S. (2019). *Microencapsulation by spray-drying of Stevia fraction  
with antidiabetic effects*. Chemical Engineering Transactions, 75, 307–  
312.

