

**PENGARUH PENAMBAHAN MALTODEKSTRIN TERHADAP
KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK MANGGA INSTAN DENGAN
METODE *FOAM MAT DRYING***

(Skripsi)

Oleh

Zahra Catrinnada Corie



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRACT

THE EFFECT OF MALTODEXTRIN ON THE CHARACTERISTICS OF INSTANT MANGO POWDER DRINK USING FOAM MAT DRYING METHOD

By

ZAHRA CATRINNADA CORIE

The abundant harvest of mango fruits requires proper handling, and one of the ways to utilize them is by processing them into instant powdered drinks. These powdered drinks necessitate the use of a filling agent called maltodextrin, which plays a crucial role in determining the characteristics of the beverage. This research aims to investigate the impact of adding maltodextrin as a filling agent on the characteristics of instant mango powdered drinks. The research method used a Completely Randomized Block Design with four replications and a single factor, which was the concentration of maltodextrin to mango pulp weight. There were six treatment levels: K0 (0%), K1 (5%), K2 (7.5%), K3 (10%), K4 (12.5%), and K5 (15%). The research data were statistically analyzed using ANOVA, followed by a Honestly Significant Difference test at a significance level of 5%. The results demonstrated that the addition of maltodextrin significantly influenced the dissolution time, moisture content, ash content, vitamin C content, and antioxidant activity of the instant mango powdered drinks. Sensory evaluation also revealed that the addition of maltodextrin had a significant impact on the color, aroma, and aftertaste of the instant mango powdered drinks. The best treatment was obtained in K5 (15% maltodextrin) with the sensory attributes included a slightly orange color, a somewhat characteristic mango aroma, a slightly bitter aftertaste, and were well-received by the panelists, with a preference a moderate liking for the color, a positive response to the aroma, and an overall enjoyment of the aftertaste.

Keywords: maltodextrin, mango, instant powdered drink

ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN MALTODEKSTRIN TERHADAP KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK MANGGA INSTAN DENGAN METODE FOAM MAT DRYING

Oleh

ZAHRA CATRINNADA CORIE

Melimpahnya jumlah buah mangga saat panen raya perlu diberikan penanganan yang baik, salah satunya diolah menjadi minuman bubuk instan. Minuman bubuk membutuhkan bahan pengisi yaitu maltodekstrin yang berperan penting terhadap karakteristik minuman. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan maltodekstrin sebagai bahan pengisi terhadap karakteristik minuman serbuk mangga instan. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan empat ulangan dan satu faktor yaitu konsentrasi maltodekstrin terhadap berat bubuk mangga dengan enam taraf perlakuan yaitu K0 (0%), K1 (5%), K2 (7,5%), K3 (10%), K4 (12,5%), dan K5 (15%). Data dianalisis secara statistik dengan uji ANOVA dan dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian menunjukkan penambahan maltodekstrin memberikan pengaruh nyata terhadap waktu larut, kadar air, dan kadar abu minuman serbuk mangga instan. Berdasarkan uji sensori perlakuan penambahan maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, dan aftertaste minuman serbuk mangga instan. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan K5 (15% maltodekstrin) dengan karakteristik mutu waktu larut 50,03 detik, kadar air 2,08%, kadar abu 0,76%, vitamin C 156,87 mg/100g bahan, aktivitas antioksidan nilai IC₅₀ 585,64 ppm, dengan karakteristik sensori warna agak oranye, aroma agak khas mangga, dan aftertaste agak pahit, serta penerimaan panelis terhadap warna agak suka, aroma suka dan aftertaste suka.

Kata Kunci: maltodekstrin, mangga, minuman serbuk instan

**PENGARUH PENAMBAHAN MALTODEKSTRIN TERHADAP
KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK MANGGA INSTAN DENGAN
METODE *FOAM MAT DRYING***

Oleh

ZAHRA CATRINNADA CORIE

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

pada

**Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian
Universitas Lampung**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi

**: PENGARUH PENAMBAHAN
MALTODEKSTRIN TERHADAP
KARAKTERISTIK MINUMAN SERBUK
MANGGA INSTAN DENGAN METODE
FOAM MAT DRYING**

Nama Mahasiswa Nomor : *Zahra Catrinnada Corie*

Pokok Mahasiswa : 1714051031

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

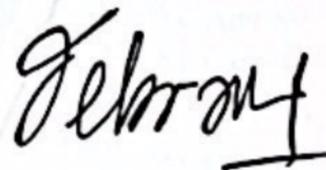
Menyetujui,

1. Komisi Pembimbing



Dyah Koesoemawardani S.Pi., M.P.

NIP. 19701027 199512 2 001



Ir. Fibra Nurainy, M.T.A.

NIP 19680225 199603 2 001

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

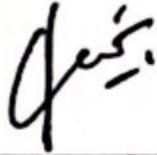


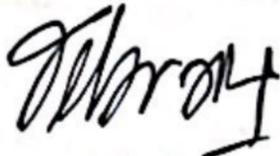
Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A.

NIP. 19721006 199803 1 005

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P. 

Sekretaris : Ir. Fibra Nurainy, M.T.A. 

**Penguji
Bukan Pembimbing : Ir. Otik Nawansih, M.P.** 

2. Dekan Fakultas Petanian


Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 07 Agustus 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahra Catrinnada Corie

NPM : 1714051031

dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat karya orang lain.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 07 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan



Zahra Catrinnada Corie

NPM. 1714051031

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Lampung Timur pada tanggal 14 Agustus 1998, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Muslih Buchori. dan Ibu Eni Susana. Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 2 Bandar Sribhawono pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP 1 Al-Islam Surakarta dan lulus pada tahun 2013. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Bandar Sribhawono dan lulus pada tahun 2016. Tahun 2016 penulis diberi kesempatan untuk menempuh studi di Universitas Muhammadiyah Surakarta selama satu tahun sebelum akhirnya diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada tahun 2017.

Pada bulan Januari sampai dengan Februari 2020, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) dengan tema “Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Melalui Pembentukan Kelompok Usaha Ekonomi Kreatif” di Desa Teratas, Kecamatan Kota Agung, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Pada bulan Juli sampai dengan Agustus 2020, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di TAHZA Rumah Kue Bandar Sribawono Lampung Timur dan menyelesaikan laporan PU yang berjudul “Mempelajari Sistem Pengendalian Mutu Produk Kue dan Roti di UMKM di TAHZA Rumah Kue Sribhawono, Lampung Timur”.

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil' alamiin. Puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya skripsi ini dapat diselesaikan. Skripsi dengan judul “Pengaruh Penambahan Maltodekstrin terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Mangga Instan dengan Metode Foam Mat Drying” adalah salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini telah mendapatkan banyak arahan, bimbingan, dan nasihat baik secara langsung maupun tidak sehingga penulis pada kesempatan ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
2. Bapak Dr. Erdi Suroso, S.T.P., M.T.A., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang memfasilitasi penulis dalam menyelesaikan skripsi.
3. Ibu Dyah Koesoemawardani, S.Pi., M.P., selaku Dosen Pembimbing Akademik serta Dosen Pembimbing Pertama, yang memberikan kesempatan, izin penelitian, fasilitas, membiayai penelitian, motivasi, bimbingan, saran kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga menyelesaikan skripsi ini.
4. Ir. Fibra Nurainy, M.T.A., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah memberikan bimbingan, arahan, masukan serta dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Ibu Ir. Otik Nawansih, M.P., selaku Dosen Pembahas yang telah memberikan saran, masukan, dan evaluasi terhadap karya skripsi penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen pengajar, Staf dan karyawan di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung yang telah mengajari, membimbing, dan membantu penulis dalam menyelesaikan administrasi akademik.
7. Keluargaku, Mama, Papa, Suamiku sayang Tubagus Adjie, dan Kakak Hitta yang

telah memberikan dukungan, motivasi, materi dan doa yang telah menyertai penulis selama ini.

8. Sahabat-sahabatku Adelia, Hanifah, Wana, Nadia, dan seluruh keluarga besar THP 2017 yang tidak bisa diucapkan satu per satu. Terimakasih atas waktu, kebersamaan dan momen yang tak terlupakan, serta bantuan, dukungan dan semangat selama ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik akan diterima dengan terbuka. Akhir kata semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dipergunakan dengan sebaik-baiknya, dan bermanfaat bagi diri sendiri dan yang membacanya.

Bandar Lampung, 08 Agustus 2023

Zahra Catrinnada Corie

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang dan Masalah.....	1
1.2 Tujuan	3
1.3 Kerangka Pemikiran.....	3
1.4 Hipotesis	5
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Joruk.....	7
2.2 Fermentasi Asam Laktat.....	8
2.3 Ikan Seluang.....	9
2.4 Ikan Teri	10
2.5 Udang.....	11
2.6 Garam.....	12
2.7 Gula Aren	13
2.8 Nasi	14
2.9 Peptida Bioaktif.....	14
2.10 Senyawa Antioksidan	15
III. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Bahan dan Alat	17
3.3 Metode Penelitian.....	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.4.1 Pembuatan Joruk.....	18
3.5 Pengamatan	21
3.5.1 Total Asam Laktat	21
3.5.2 Bakteri Asam Laktat	21
3.5.3 Pengukuran pH	22
3.5.4 Kadar Air	22
3.5.5 Kadar Peptida.....	23
3.5.6 Uji Aktivitas Antioksidan.....	24

3.5.7	Kadar Protein	25
3.5.8	Asam Glutamat	26
3.5.9	Uji Sensori	26
IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Bakteri Asam Laktat	29
4.2	Total Asam Laktat	31
4.3	Derajat Keasaman (pH)	33
4.4	Kadar Peptida.....	36
4.5	Kadar Air.....	38
4.6	Warna.....	41
4.7	Aroma	43
4.8	Rasa	45
4.9	Penerimaan Keseluruhan	47
4.10	Penentuan Perlakuan Terbaik	49
4.11	Uji Kesukaan Berpasangan	50
4.12	Analisis Sifat Kimia Perlakuan Terbaik	51
V.	KESIMPULAN	54
	DAFTAR PUSTAKA	55
	LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Persyaratan mutu minuman instan tradisional SNI 01-4320-2004.....	10
2. Kandungan gizi pada putih telur.....	16
3. Formulasi Minuman Serbuk Instan Mangga.....	22
4. Kuisisioner Uji Skoring Minuman Serbuk Mangga Instan.....	28
5. Kuisisioner Uji Hedonik Minuman Serbuk Mangga Instan	29
6. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Waktu Larut Minuman Serbuk Mangga Instan pada Konsentrasi Maltodekstrin yang Berbeda.....	30
7. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Kadar Air Minuman Serbuk Mangga Instan pada Konsentrasi Maltodekstrin yang Berbeda.....	32
8. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Kadar Abu Minuman Serbuk Mangga Instan pada Konsentrasi Maltodekstrin yang Berbeda.....	34
9. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Skor Warna Minuman Serbuk Mangga Instan pada Konsentrasi Maltodekstrin yang Berbeda.....	36
10. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Skor Aroma Minuman Serbuk Mangga Instan pada Konsentrasi Maltodekstrin yang Berbeda.....	37
11. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Skor Aftertaste Minuman Serbuk Mangga Instan pada Konsentrasi Maltodekstrin yang Berbeda.....	39
12. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Nilai Kesukaan Panelis terhadap Warna Minuman Serbuk Mangga Instan pada Konsentrasi Maltodekstrin yang Berbeda.....	40
13. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Nilai Kesukaan Panelis terhadap Aroma Minuman Serbuk Mangga Instan pada Konsentrasi Maltodekstrin yang Berbeda.....	42
14. Hasil Uji Lanjut BNJ 5% Nilai Kesukaan Panelis terhadap Aftertaste Minuman Serbuk Mangga Instan pada Konsentrasi Maltodekstrin yang Berbeda.....	43

15. Rekapitulasi penentuan perlakuan terbaik dengan cara notasi bintang.....	45
16. Analisis perlakuan terbaik minuman serbuk mangga instan dengan penambahan berbagai konsentrasi maltodekstrin.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Buah Mangga Harumanis.....	7
2. Struktur Kimia Maltodekstrin	14
3. Diagram Alir Pembuatan Minuman Serbuk Mangga Instan.....	23

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Mangga (*Mangifera indica L.*) merupakan tanaman buah tahunan yang sesuai dengan agroklimat Indonesia, sehingga banyak dijumpai di Indonesia. Selain itu, buah mangga disukai oleh hampir semua lapisan masyarakat dan memiliki pasar yang luas (Ichsan dan Suroso, 2014). Buah mangga memiliki warna yang menarik, rasa yang enak, aroma yang eksotik, kaya nutrisi, dan sebagai sumber karoten yang tinggi, serta mengandung asam askorbat dan senyawa fenolik, dan dikenal sebagai king of the fruit di Asia Timur (Purnomo, 2009). Buah mangga merupakan sumber penting dari mikronutrien, vitamin dan phytochemical lainnya. Selain itu, buah mangga memberikan energi, diet serat, karbohidrat, protein, lemak dan senyawa fenolik. Hancuran daging buah mangga kaya akan gizi, mengandung berbagai vitamin dan mineral (Setyadjit dan Sulusi, 2005). Buah mangga sebagai bahan makanan terdiri dari 80% air dan 15-20% gula serta berbagai macam vitamin, antara lain vitamin A, B1, B2, dan C (Rahmalia, 2013). Bagian tanaman mangga yang diketahui menghasilkan antioksidan antara lain daun, batang dan buahnya (Elzaawely and Tawata, 2010; Kim et al., 2010; Ribeiro et al., 2007; Suwardike, dkk. 2018)

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa mangga merupakan salah satu buah yang sangat bermanfaat untuk kesehatan tubuh. Produksi mangga di Indonesia bersifat musiman, yakni pada saat panen raya buah melimpah, namun setelah musim berlalu buah menjadi langka (Setyadjit, 2005). Mangga juga mempunyai sifat mudah rusak, sehingga perlu penanganan yang baik. Salah satu cara pengolahannya adalah pengeringan (Pujimulyani, 2012). Pengeringan merupakan perpindahan panas dan uap air dengan memerlukan energi panas untuk

menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan yang dikeringkan, sehingga mempunyai waktu simpan yang lama (Pujimulyani, 2012). Akan tetapi, pengeringan juga berakibat menurunkan kandungan gizi dan kualitas olahan buah, sehingga perlu pemilihan metode pengeringan yang tepat.

Minuman serbuk adalah salah satu produk minuman instan melalui proses pengeringan yang mudah untuk disajikan hanya cukup menambahkan air panas atau air dingin dan diaduk sehingga larut dalam air. Salah satu metode pengeringan minuman serbuk buah adalah *foam mat drying*. *Foam mat drying* merupakan metode pengeringan sederhana yang dapat dilakukan pada suhu rendah dengan pembuatan busa dari bahan cair. Kadam dkk. (2010) dan Mulyani dkk, (2014) menyatakan jika metode *foam mat drying* memiliki keunggulan yakni metode yang mudah diaplikasikan serta tidak membutuhkan bahan tambahan yang mudah dijumpai dan tidak mahal. Beberapa penelitian sudah menggunakan metode *foam mat drying* untuk membuat minuman serbuk buah yaitu minuman serbuk sari buah tomat (Hariyadi, 2018), minuman serbuk markisa merah (Susanti dan Putri, 2014), puree blimbing (Karim and Wai, 1999), dan minuman serbuk dari campuran buah (Minah, dkk. 2021).

Foam mat drying adalah proses yang mengubah produk makanan cair atau semi-cair/padat seperti jus buah, pure sayuran atau pasta sereal menjadi busa yang stabil untuk kemudian dikeringkan dalam kondisi lapisan tipis. Prosesnya dimulai dengan mengocok bahan mentah di bawah kondisi yang terkendali dan memberikan zat pengembang atau pembuih. Pembentukan busa suatu cairan menciptakan permukaan yang lebih luas, sehingga pengeluaran air menjadi lebih cepat, dengan menggunakan suhu pengeringan yang lebih rendah (Mounir, 2018). Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan metode pengeringan ini adalah jumlah bahan pengisi dan jumlah *foaming agent* (bahan pembusa).

Metode *foam mat drying* membutuhkan zat pembuih yang berfungsi sebagai pendorong pembentukan busa dan penambahan bahan pengisi yang dapat mempercepat proses pengeringan, meningkatkan total padatan, mencegah kerusakan zat gizi akibat panas selama pengeringan, melapisi komponen flavour

dan memperbesar volume (Mulyani dkk., 2014). Maltodekstrin adalah golongan karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang dibuat dengan modifikasi pati dengan enzim. Maltodekstrin biasa digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan minuman bubuk, karena dapat mempercepat pengeringan, mencegah kerusakan bahan akibat panas, melapisi komponen flavor dan memperbesar volume, serta dapat menurunkan tingkat kerusakan vitamin C selama proses pengolahan (Gabriela, dkk. 2020), selanjutnya juga dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan (Rudy, dkk., 2014; Putra dkk., 2013).

Bahan-bahan yang berperan sebagai bahan pembusa (*foaming agent*) antara lain adalah monogliserida atau protein kedelai yang dimodifikasi dengan metil selulose, ester-ester dari sucrose, tween 80, dan protein putih telur (Mulyani dkk., 2014). Bahan pembusa adalah suatu bahan aktif yang dapat menurunkan tegangan permukaan dan memfasilitasi pembentukan busa (Sharada, 2013). Protein putih telur memberikan sifat pembentukan busa (*foaming*) karena mampu memerangkap udara yang masuk dalam matriks protein. Keuntungan menggunakan putih sebagai pembusa adalah karena harganya terjangkau, mudah didapat, bersifat alami. Penggunaan maltodekstrin dan putih telur serta konsentrasinya dalam pembuatan minuman serbuk mangga belum pernah dilakukan, sehingga penelitian ini bertujuan mengetahui konsentrasi terbaik maltodekstrin sebagai bahan pengisi terhadap karakteristik fisikokimia minuman serbuk buah mangga instan yang dihasilkan dengan menggunakan metode *Foam Mat Drying*.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan:

1. Mengetahui pengaruh penambahan maltodekstrin sebagai bahan pengisi terhadap karakteristik minuman serbuk mangga instan menggunakan metode *foam mat drying*.
2. Mengetahui penambahan maltodekstrin terbaik terhadap sifat fisik, kimia, dan sensori minuman serbuk mangga instan.

1.3 Kerangka Pemikiran

Minuman serbuk instan merupakan jenis produk pangan yang mudah untuk disajikan hanya cukup menambahkan air panas atau air dingin dan diaduk sehingga larut dalam air. Minuman serbuk buah mangga ini menggunakan proses pemanasan, dimana cara tersebut dapat memperpanjang masa simpan. Minuman serbuk instan adalah salah satu produk minuman yang berbentuk serbuk, mudah larut dalam air, memiliki waktu rehidrasi yang singkat, praktis dalam penyajian dan memiliki umur simpan yang relatif lebih lama (Asiah, 2012). Proses pembuatan minuman instan secara umum terdiri dari dua tahapan, yaitu proses ekstraksi dan proses pengeringan atau penguapan. Pengeringan diartikan sebagai proses penggunaan energi panas pada kondisi terkontrol untuk memindahkan mayoritas kandungan air bahan dengan penguapan. Pembuatan minuman serbuk sering mengakibatkan kehilangan beberapa zat dalam prosesnya, seperti vitamin dan mineral. Salah satu upaya pengendalian hal tersebut adalah penggunaan teknik pengeringan dengan metode *Foam-mat drying* (pengeringan busa) (Mulyani dkk, 2014). Faktor penting dalam metode foam mat drying adalah bahan pembusa dan pengisi (Maria de Carvalho et al., 2017).

Bahan pembusa adalah suatu bahan aktif yang dapat menurunkan tegangan permukaan dan memfasilitasi pembentukan busa (Sharada, 2013). Penambahan putih telur akan memperbesar volume dari bubur, hal tersebut menyebabkan transfer panas semakin besar sehingga mempercepat proses pengeringan (Wahyu, 2016). Putih telur berpengaruh nyata terhadap karakteristik kadar air, kadar protein, densitas busa, rendemen, daya larut (Abidin dkk. 2019). Menurut Wilde and Clark (1996) bahwa adanya penggunaan putih telur dengan jumlah konsentrasi yang sesuai akan dapat meningkatkan luas permukaan juga dapat memberikan struktur berpori pada bahan yang bertujuan untuk meningkatkan kecepatan pengeringan.

Minuman serbuk juga membutuhkan bahan pengisi, menurut Estiasih dan Sofiah (2009). Maltodektrin biasa digunakan sebagai bahan pengisi dalam pembuatan minuman bubuk, karena dapat mempercepat pengeringan, mencegah kerusakan

bahan akibat panas, melapisi komponen flavor dan memperbesar volume, serta dapat menurunkan tingkat kerusakan vitamin C selama proses pengolahan (Gabriela, dkk. 2020), selanjutnya juga dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan (Rudy, dkk., 2014; Putra dkk., 2013). Konsentrasi maltodekstrin yang semakin tinggi akan mengikat air semakin besar sehingga kadar air akan semakin rendah. Penambahan maltodekstrin dapat meningkatkan total padatan pada bahan yang akan dikeringkan dan menurunkan kadar air produk (Ayu dkk, 2016; Phisut, 2012). Menurut Ayu dkk, (2016), maltodekstrin tidak memiliki kandungan mineral bahan, sehingga penambahan maltodekstrin yang lebih sedikit justru membuat kandungan mineral total padatan produk menjadi lebih banyak dibanding penambahan maltodekstrin dalam jumlah yang lebih besar, sedangkan penambahan putih telur dapat menyebabkan penambahan kadar abu. Maltodekstrin mempunyai sifat yang mampu mengikat zat-zat yang bersifat hidrofobik, selain itu maltodekstrin merupakan oligosakarida yang sangat mudah larut dalam air, sehingga mampu membentuk sistem larutan yang terdispersi merata (Retnanengsih dan Intan, 2014). Putra dkk, (2013) menyatakan bahwa semakin tinggi maltodekstrin akan menurunkan nilai IC50, hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan maltodekstrin dapat berfungsi untuk melindungi terjadinya pelepasan komponen nutrisi yang ada dalam bahan dan melindungi senyawa antioksidan akibat suhu yang ekstrim.

Menurut Djaeni dkk (2016), maltodekstrin dapat mempertahankan gelembung yang terbentuk dari putih telur, sehingga luas kontak sampel dengan media pengering dijaga tetap luas, sampai pengeringan selesai. Maltodekstrin, selain berfungsi sebagai bahan pengisi (*filler*), juga merupakan *foam stabilizer* yang digunakan berfungsi untuk mempertahankan konsistensi busa adonan sehingga proses pengeringan berlangsung cepat dan bahan tidak rusak karena pemanasan. Adanya bahan penstabil busa dapat membentuk ikatan kompleks antara protein dan air. Air yang terjebak oleh polisakarida, dapat berikatan dengan protein melalui ikatan hidrogen. Hal tersebut dinilai mampu membuat kandungan nutrisi dapat dipertahankan pada proses pengeringan (Tranggono dkk, 1991). Oleh karena itu, penggunaan maltodekstrin bisa memperbaiki karakteristik minuman serbuk mangga sesuai SNI 01-4320-2004.

Ramadhia dkk (2012), menggunakan maltodekstrin 15% dan menetapkannya sebagai perlakuan terbaik untuk membuat bubuk lidah buaya. Abidin, dkk. (2019) menetapkan konsentrasi maltodekstrin sebesar 10% sebagai perlakuan terbaik untuk membuat kaldu jamur tiram. Ramadhani (2016) menggunakan maltodekstrin sebesar 20% untuk membuat minuman serbuk buah naga. Oleh karena itu pada penelitian ini akan menggunakan konsentrasi maltodekstrin sebesar 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15% untuk membuat minuman serbuk mangga instan dengan metode *foam mat drying*.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka didapat hipotesis yaitu:

1. Terdapat pengaruh penambahan maltodekstrin terhadap karakteristik minuman serbuk mangga instan menggunakan metode *foam mat drying*.
2. Diperoleh jumlah penambahan maltodekstrin yang menghasilkan minuman serbuk mangga instan dengan karakteristik mutu fisik, kimia, dan sensori minuman serbuk mangga instan yang sesuai syarat mutu SNI 01-4320-2004.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Buah Mangga

Tanaman mangga (*Mangifera indica*,L) termasuk keluarga *anacardiaceae*, sama dengan jambu monyet dan kedondong. Genus dari keluarga *anacardiaceae* yang berasal dari Asia Tenggara tercatat ada 26 spesies. Buah mangga termasuk kelompok buah batu berdaging dengan bentuk buah yang sangat bervariasi sesuai dengan macamnya, mulai bentuk bulat hingga lonjong memanjang. Kulit buah agak tebal, hijau, kekuningan, hingga kemerahan. Daging buah berwarna kuning saat buah masak, beberapa ada yang berserat, rasanya manis, dan cenderung mengandung banyak air. Biji putih terbungkus endokarp yang tebal, mengayu dan berserat, berbentuk gepeng memanjang (Pracaya, 2004).



Gambar 1. Buah Mangga Harumanis

Mangifera indica L. Var Harumanis adalah buah tropikal yang berasal dari Asia dan sudah tumbuh sekitar 4000 tahun dan sekarang dapat ditemukan di semua negara tropis, termasuk Indonesia. *Mangifera indica* L tumbuh dalam bentuk pohon berbatang tegak, rindang dan hijau sepanjang tahun yang dapat tumbuh dengan tinggi hingga 10-45 meter, berbentuk kubah dan berdaun lebat, biasanya bercabang banyak dan berbatang gemuk. Daunnya tersusun spiral pada masing-

masing cabang, bergaris membujur, berbentuk pisau–elips dengan panjang daunnya kurang lebih 25 cm dan lebarnya 8cm, kemerahan dan tipis-lembek saat tumbuh pertama dan mengeluarkan wangi aromatik saat dihancurkan. Bunga tumbuh di ujung masing-masing percabangan yang berisi sekitar 3000 bunga kecil berwarna putih kemerahan atau hijau kekuningan. Buahnya tersusun atas bagian daging yang kuning, biji tunggal, dan kulit kekuningan hingga kemerahan saat matang. Bijinya soliter, membujur, terbungkus keras (Shah et al., 2010)

Dalam tatanama sistematika (taksonomi) tumbuhan, tanaman mangga *Harumanis* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Sub divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledonae
 Ordo : Sapindales
 Famili : Anacardiaceae
 Genus : *Mangifera*
 Spesies : *Mangifera indica*

Mangga memiliki potensi sebagai sumber antioksidan dengan mutu yang baik karena mengandung senyawa asam askorbat (vitamin C), karotenoid dan fenolik yang cukup tinggi. Vitamin C berperan penting pada kesehatan dan merupakan komponen diet yang esensial bagi manusia, selain itu vitamin C membantu penyerapan zat besi lebih optimal. Vitamin C berfungsi pula dalam pembentukan protein yang digunakan dalam pembentukan kulit, ligamen, dan tendon, membentuk pembuluh darah yang berguna untuk penyembuhan luka dan pembentukan jaringan parut. Karotenoid merupakan pigmen yang keberadaannya tersebar pada jaringan tanaman. B-karoten merupakan komponen utama vitamin A. Selanjutnya vitamin A dan metabolisemenya penting untuk penglihatan, sistem reproduksi dan kekebalan tubuh. Sedangkan senyawa fenol diketahui berperan dalam mencegah kanker dan penyakit hati (Ribeiro et al., 2007; Kim et al., 2010). Khusus untuk senyawa fenol, keberadaannya pada tanaman mangga terdapat dalam berbagai jenis. Elzaawely dan Tawata (2010)

menyebutkan ada 8 (delapan) jenis, yaitu asam benzoat, pyrogallol, p-hidroksi asam benzoate, asam vanillic, asam syringic, asam ferulik, ethyl gallate dan asam galik.

Mangga (*Mangifera indica, L*) mengandung banyak vitamin A dan C yang cukup tinggi, masing-masing sebesar 1.000 IU/100g bobot segar. Mangga juga mengandung serat yang cukup tinggi yang dapat membantu sistem pencernaan dan dapat menjaga kolesterol tetap normal. Kekurangan vitamin C dapat mengakibatkan menurunnya fungsi tubuh dalam menutupi luka-luka, sariawan mulut, gusi berdarah, pembentukan zat perekat antar sel, dan proses pendewasaan sel darah merah. Begitu pula halnya bila kekurangan vitamin A atau zat karoten maka kesehatan yang berkaitan dengan mata akan terganggu, pembentukan sel-sel baru akan terlambat serta daya tahan tubuh terhadap infeksi dari luar akan segera menurun (Suyanti, 2003).

Mangga harum manis berbentuk lonjong, berparuh sedikit dan ujungnya meruncing. Secara fisik, kulit mangga ini tidak begitu tebal, berbintik kelenjat berwarna keputihan dan ditutupi lapisan lilin. Daging buahnya tebal, berwarna kuning, lunak, tidak berserat, dan tidak mengandung air yang begitu banyak. Varietas ini adalah salah satu varietas lokal yang mempunyai sifat khas dengan warna kulit merah jingga, daging buah kuning menarik serta memiliki rasa dan aroma yang khas sesuai dengan namanya yakni arum manis yang berarti memiliki aroma yang harum dan rasanya yang manis. Varietas mangga arum manis ini termasuk dalam varietas unggulan yang banyak diminati oleh masyarakat terlebih lagi pada bagian buahnya (Ichsan & Wijaya, 2014).

2.2 Minuman Serbuk

Minuman serbuk instan merupakan produk pangan yang berbentuk butiran-butiran yang disebut sebagai serbuk yang dalam penggunaannya mudah larut dalam air dingin atau air panas (Permana, 2008). Minuman serbuk mangga termasuk ke dalam minuman serbuk tradisional yang syarat mutunya diatur dalam SNI 01-4320-2004. Menurut SNI 01-4320-2004, serbuk minuman tradisional adalah produk bahan minuman berbentuk serbuk atau granula yang dibuat dari campuran

gula, dan rempah-rempah dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan lain. Salah satu keunggulan sediaan dalam bentuk serbuk adalah umur simpannya yang lebih lama daripada bentuk segarnya. Proses pembuatan minuman fungsional serbuk instan praktis serta mudah terlarut di air, selain itu juga bermanfaat untuk tubuh.

Pangan fungsional ialah bentuk pangan yang utuh atau berbentuk olahan, yang mengandung senyawa dengan jumlah yang sedikit atau banyak yang dapat meningkatkan fungsi fisiologis yang pada akhirnya bermanfaat untuk tubuh menjadi lebih sehat (BPOM, 2005). Pangan fungsional adalah pangan yang tidak hanya berfungsi sebagai makanan atau minuman, tetapi memiliki efek lain yang menyehatkan. Makanan atau minuman fungsional ini biasanya dibuat dari tanaman yang mengandung zat-zat atau senyawa yang secara klinis terbukti bermanfaat bagi kesehatan. Minuman serbuk memiliki kualitas dan stabilitas produk yang lebih baik dibandingkan minuman cair karena A_w di dalamnya sangat rendah.

Tabel 1. Persyaratan mutu minuman instan tradisional SNI 01-4320-2004

Kriteria Uji	Persyaratan
Warna	Normal
Aroma	Normal/aroma rempah
Rasa	Normal/rasa rempah-rempah
Air (% b/b)	Maksimal 3,0
Abu (% b/b)	Maksimal 1,5
Total gula (sukrosa) (% b/b)	Maksimal 85,0
Bahan tambahan pangan	
Pemanis sintetis:	
- Sakarin	Tidak boleh
- Siklamat	Tidak boleh
Pewarna sintetis	Sesuai SNI 01-0222-1995
Cemaran Logam:	
Timbal (Pb) (mg/kg)	Maksimal 0,2
Tembaga (Cu) (mg/kg)	Maksimal 2,0
Seng (Zn) (mg/kg)	Maksimal 50
Timah (Su) (mg/kg)	Maksimal 40
Cemaran Arsen (As) (mg/kg)	Maksimal 0,1
Cemaran Mikroba:	
<i>Total Plate Count</i> (Koloni/g)	3×10^3
Coliform (APM/g)	< 3

Sumber : Badan Standarisasi Nasional, 2004

Produk pangan instan didefinisikan sebagai produk dalam bentuk konsentrat atau terpekatkan dengan penghilangan air sehingga mudah ditambah air dingin/panas dan mudah larut. Produk instan paling disukai oleh masyarakat karena kepraktisannya yang bisa dikonsumsi siap saji dengan adanya penambahan air hangat atau air panas. Menurut Verral (1984), minuman serbuk pangan instan dapat diproduksi dengan biaya lebih rendah daripada minuman cair, minuman instan juga didefinisikan sebagai produk yang tidak atau sedikit sekali mengandung air dengan berat dan volume yang rendah. Serbuk instan yang diperoleh harus memenuhi syarat, yaitu mudah untuk dituang tanpa tersumbat, tidak higroskopis, tidak menggumpal, mudah dibasahi, dan cepat larut.

Permasalahan utama pada pembuatan bubuk sari buah adalah hilangnya beberapa zat seperti vitamin dan mineral yang terkandung dalam buah akibat proses pengeringan yang tidak sesuai. Salah satu upaya pengendalian kerusakan tersebut adalah penggunaan teknik pengeringan dengan menggunakan metode *Foam-mat drying* (pengeringan busa). Selain itu, metode *foam mat drying* juga menjadi salah satu alternatif yang bisa digunakan dan dikembangkan pada industri kecil dan menengah di Indonesia.

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan minuman serbuk adalah jenis bahan, pengeringan terhadap bahan dengan kadar air tinggi lebih sulit dilakukan dibandingkan dengan bahan yang kadar airnya lebih rendah, hal ini berkaitan dengan suhu pengeringan, lama waktu pengeringan, serta jenis pengeringan seperti apa yang akan digunakan supaya kualitas bahan tidak menurun. Suhu dan waktu juga berpengaruh terhadap pembuatan minuman serbuk, suhu yang terlalu tinggi dapat merusak kandungan gizi pada bahan, sedangkan suhu yang terlalu rendah tidak efektif untuk mengeringkan bahan. Konsentrasi maltodekstrin berpengaruh dalam pembuatan minuman serbuk, penambahan bahan pengisi jika terlalu banyak akan menyebabkan bahan pengisi menggumpal dan mengeras yang disebut *case hardening*. Akibatnya permukaan bahan akan tertutupi oleh zat padat yang akan menghalangi kontak air dengan gas pengering, sehingga luas kontak antara gas pengering dengan air tersebut semakin mengecil yang menyebabkan semakin kecil pula laju pengeringan. Selain itu bahan pembusa dari putih telur

dapat lebih cepat kering, karena cairan lebih mudah melewati struktur busa kering dari pada lapisan yang rapat dari bahan yang sama.

2.3 Metode *Foam Mat Drying*

Teknik *foam mat drying* adalah suatu proses pengeringan dengan pembuatan busa dari bahan cair yang ditambah dengan foam stabilizer dengan pengeringan pada suhu 70-75°C, kemudian dituangkan di atas loyang atau wadah. Selanjutnya, dikeringkan dengan oven blower atau *tunnel dryer* sampai larutan kering dan proses berikutnya adalah penepungan untuk menghancurkan lembaran-lembaran kering (Khotimah, 2006). Kelebihan pengeringan teknik foam mat drying adalah bubuk yang dihasilkan dengan metode foam mat drying mempunyai kualitas warna dan rasa yang bagus, sebab hal tersebut dipengaruhi oleh suhu penguapan yang tidak terlalu tinggi sehingga warna produk tidak rusak dan rasa tidak banyak yang terbuang. Biaya pembuatan bubuk dengan menggunakan metode foam mat drying pun lebih murah dibandingkan dengan metode vakum atau freeze drying sebab tidak terlalu rumit dan cepat dalam proses pengeringan sehingga energi yang dibutuhkan untuk pengeringan lebih kecil dan waktunya lebih singkat.

Pengolahan minuman serbuk pada metode *foam-mat drying* dibutuhkan adanya bahan pembusa/pembuih (foaming agent) dan bahan pengisi (filler). Proses pengeringan busa membutuhkan pembuih untuk membantu proses pengeringan. Pembuih (foaming agent) yang digunakan untuk penelitian ini adalah putih telur. Pembuih (foaming agent) adalah bahan tambahan pangan untuk membentuk atau memelihara homogenitas dispersi fase gas dalam pangan yang berbentuk cair atau padat. Agen pembusa yang baik harus mampu mengadsorpsi dengan mudah di antar permukaan air dengan air, mengurangi ketegangan permukaan, dapat berinteraksi secara timbal balik di antara protein yang ada pada permukaan dan membentuk film kohesif yang kuat. Protein dapat membentuk busa yang baik dan stabilitas busa tinggi melalui hidrofobisitasnya yang memungkinkan adsorpsi cepat antar permukaan air-udara yang mengarah pada pembentukan lapisan teradsorpsi elastis yang koheren (Sangamithra et al.2015). Buih putih telur merupakan bagian dari telur yang mengandung 5 protein, yaitu ovalbumin 54%,

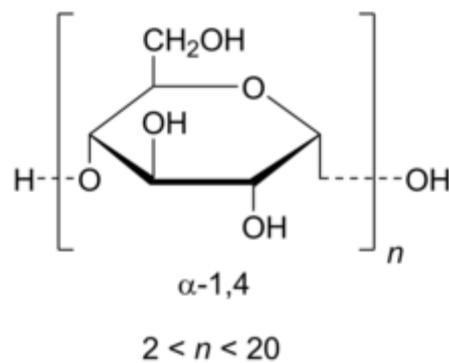
konalbumin 13%, ovomukoid 11%, lisozim 3.5%, ovomucin 1.5%, dan protein lain 17%. Busa dibentuk oleh beberapa protein dalam putih telur yang mempunyai kemampuan dan fungsi yang berbeda-beda (Djaeni et al.2016). Penggunaan putih telur sebagai foaming agent dikarenakan harga yang terjangkau, mudah didapatkan, dan bersifat alami (Sangamithra et al.2015).

Menurut Gonnissen et al. (2008) menyatakan bahwa pengolahan bubuk memerlukan filler sebagai pengisi dengan tujuan untuk mempercepat pengeringan, mencegah kerusakan akibat panas, melapisi komponen flavour, meningkatkan total padatan, dan memperbesar volume. Filler yang digunakan dalam pembuatan minuman serbuk pada penelitian ini adalah maltodekstrin. Menurut Sansone et al. (2011) maltodekstrin merupakan gula tidak manis dan berbentuk tepung berwarna putih dengan sifat larut dalam air, memiliki harga yang murah dan kemampuan melindungi kapsul dari oksidasi, meningkatkan rendemen, kemudahan larut kembali dan kekentalan yang relatif rendah. Bahan pengisi dapat mempercepat proses pengeringan, meningkatkan total padatan, mencegah kerusakan akibat panas selama pengeringan, melapisi komponen flavor dan memperbesar volume (Mulyani dkk, 2014). Pengeringan pembusaan (*foam mat drying*) dapat memperluas permukaan bahan sehingga dapat mempercepat proses penguapan air (Rajkumar et al., 2006). Pada metode pengeringan ini yang berpengaruh adalah suhu pengeringan, jumlah bahan pengisi serta jumlah *foaming agent* (bahan pembusa). Metode *foam-mat drying* membutuhkan zat pembuih yang berfungsi sebagai pendorong pembentukan busa dan penambahan bahan pengisi yang dapat mempercepat proses pengeringan, meningkatkan total padatan, mencegah kerusakan zat gizi akibat panas selama pengeringan, melapisi komponen flavour dan memperbesar volume (Mulyani dkk., 2014).

2.4 Maltodekstrin

Maltodekstrin merupakan produk dari hidrolisis pati yang pembuatannya ditambahkan enzim ataupun asam. Maltodekstrin memiliki struktur α -D glukosa sebagian besar saling terikat dengan ikatan α -1,4-glikosidik. Maltodekstrin terbentuk dari hidrolisis pati tidak sempurna, dimana terdiri atas campuran

sejumlah kecil monosakarida (gula sederhana) dan disakarida, sejumlah kecil oligosakarida dengan rantai panjang, dan sejumlah besar oligosakarida rantai pendek (Meriatna, 2013).



Gambar 2. Struktur Kimia Maltodekstrin

Maltodekstrin adalah suatu polisakarida yang digunakan sebagai bahan tambahan pangan. Senyawa ini dibuat dari amilum dengan cara hidrolisis parsial, dan biasanya dijumpai dalam bentuk serbuk putih yang dikeringkan dengan cara *spray-drying* yang bersifat higroskopis. Maltodekstrin mudah dicerna, diserap dengan cepat sebagai glukosa, dan berasa sedikit manis atau hampir tak berasa. Umum digunakan dalam produksi soda dan kembang gula. Dapat pula dijumpai sebagai bahan campuran berbagai makanan olahan (Praja, 2015). Maltodekstrin mempunyai tekstur lembut, mudah terlarut dibanding pati, serta banyak digunakan dalam industri pangan seperti produk minuman bubuk (Pentury dkk., 2013).

Kualitas maltodekstrin diketahui dengan kadar DE (dextrose equivalent). Nilai DE (dextrose equivalent) mempengaruhi karakteristik maltodekstrin. Nilai DE pada maltodekstrin yakni antara 3-20. Jika nilai DE tinggi maka tingkat higroskopisitas, plastisitas, tingkat kemanisan, dan osmolalitas juga tinggi. Namun, apabila nilai DE rendah, maka berat molekul, viskositas, sifat kohesi, dan pembentuk lapisan film akan meningkat. Selain itu, nilai DE yang rendah dapat membantu dalam membentuk kristal gula yang besar (Meriatna, 2013).

Menurut Anandharamakrishnan (2017) bahan pengisi adalah bahan tambahan makanan untuk meningkatkan mutu produk yang dibuat. Bahan pengisi dibutuhkan untuk mempercepat pengeringan, meningkatkan rendemen, melapisi

komponen, flavor dan mencegah kerusakan akibat panas. Besarnya total padatan akan mempercepat proses pengeringan sehingga kerusakan bahan karena pemanasan dapat dicegah. Maltodekstrin adalah bahan pengisi yang sering digunakan dalam pembuatan makanan yang dikeringkan. Maltodekstrin dapat digunakan pada makanan karena maltodekstrin memiliki kelebihan-kelebihan seperti mampu melewati proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu membentuk film, memiliki sifat higroskopis yang rendah, dan mampu menghambat kristalisasi (Hui, 1992).

2.5 Putih Telur

Putih telur atau albumen merupakan bagian telur yang berbentuk seperti gel, mengandung air dan terdiri atas empat fraksi yang berbeda-beda kekentalannya (Silverside and Scott, 2000). Cunningham (1976) menyatakan bahwa, bagian putih telur yang terletak dekat kuning telur lebih kental dan membentuk lapisan yang disebut kalaza (kalazaferous). Lapisan kalazaferous merupakan lapisan tipis tapi kuat yang mengelilingi kuning telur dan membentuk cabang ke arah dua sisi yang berlawanan membentuk kalaza. Kalaza ini berbentuk seperti tali yang bergulung dan yang satu menjulur ke arah ujung tumpul, dan yang lain ke arah ujung lancip dari telur. Dengan adanya kalaza ini, kuning telur pada telur segar akan berada di tengah-tengah telur. Bila diamati lebih jauh, kuning telur ternyata terdiri atas lapisan-lapisan gelap dan terang yang berselang-seling (Nesheim and Card, 1979; Romanoff and Romanoff, 1963).

Penambahan konsentrasi busa putih telur yang semakin meningkat akan menyebabkan luas permukaan juga semakin meningkat serta memberi struktur berpori pada bahan. Hal ini menyebabkan proses penguapan air dari bahan akan menjadi lebih cepat karena terjadi pemanasan disemua bagian bahan. Hal ini sesuai menurut Anditasari dkk. (2014) bahwa busa putih telur yang dihasilkan dapat memberikan struktur berpori pada bahan yang akan mempercepat proses penguapan air yang terdapat dalam bahan. Soekarto (2013) menyatakan bahwa telur terutama bagian putih telur mempunyai daya menghasilkan pengembangan

pada berbagai produk pangan basah, semi basah dan kering. Pengembangan produk dapat pula dilakukan dengan mengatur kadar air sebelum produk kering mengalami pemanasan, selain itu pengembangan juga terjadi saat pengocokan (busa). Protein putih telur yang berfungsi pengembangan volume pada saat proses pengocokan adalah bagian putih telur (albumin), terutama protein globulin, ovomisin, dan ovakbumin. Ovomisin mempunyai daya mengikat air paling tinggi dibandingkan banyak jenis protein isi telur.

Kandungan gizi yang terdapat pada putih telur dalam setiap 100 gram meliputi:

Tabel 2. Kandungan gizi pada putih telur

Unsur	Kadar	Unsur	Kadar
Air	87,8 g	Protein	10,8 g
Karbohidrat	1 g	Vitamin B2	0,23 mg
Asam Niasin	0,8 mg	Potasium	100 mg
Asam Pantosinik	3 mg	Besi	0,2 mg
Kalsium	6 mg	Fosfor	17 mg
Lemak	0,2 mg		

Sumber: Muchtadi, 2010

Protein putih telur memberikan sifat pembentukan busa (*foaming*) karena mampu memperangkap udara yang masuk dalam matriks protein. Ini berarti juga menambah volume produk. Protein telur juga mampu merubah bentuk fisik telur yang cair menjadi lebih padat dan mengikat berbagai ingridien pangan lainnya. Sifat fungsional dalam pengolahan ini didasari oleh sifat kimia protein telur sebagai molekul yang berbentuk lipatan 3 dimensi.

Struktur lipatan 3 dimensi pada pengolahan inilah yang juga memberikan sifat fungsional dalam sistim biologis yang pada intinya adalah untuk melindungi embrio ayam dan memberikan suplai zat gizi yang dibutuhkan selama pertumbuhan dan perkembangan menjadi anak ayam yang siap keluar dari cangkang telur. Meski demikian, protein telur yang telah mengalami pengeringan (dengan tetap dipertahankan. Sebaliknya pada sifat fungsional dalam pengolahan pangan, struktur asli protein sengaja diganggu dan kemudian berubah membentuk ikatan dan jaringan protein yang berbeda.

Asam-asam amino penyusun berbagai protein tersebut ada yang bersifat menyukai air dan ada yang tidak. Asam amino yang menyukai air akan berikatan dengan air yang terkandung dalam telur, sedangkan yang tidak suka air cenderung menghadap ke udara. Terbentuknya ikatan-ikatan baru inilah yang menyebabkan perubahan struktur lipatan protein (dari aslinya) sehingga menghasilkan jaringan protein baru yang terperangkap udara seperti yang terjadi pada pembentukan busa saat putih telur dikocok. Pengocokan putih telur yang kuat menyebabkan terjadinya denaturasi sempurna dan putih telur menjadi kehilangan elastisitasnya atau menjadi kaku. Bila pengocokannya hanya sampai menghasilkan busa lembut, maka elastisitas protein tetap ada. Apabila selanjutnya dipanaskan (misalnya menggunakan oven) maka terjadi denaturasi sempurna dan protein menjadi mengeras dan menjadi pelindung udara yang terperangkap di dalamnya.

2.6 Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat berperan sebagai menangkap radikal bebas. Radikal bebas dihasilkan dari beberapa faktor seperti asap, makanan yang komponen gizinya tidak seimbang, debu dan polusi. Kelebihan radikal bebas dalam tubuh dapat memicu munculnya penyakit seperti karsinogenesis, kardiovaskuler, dan penuaan. Antioksidan dapat menunda atau menghambat kerusakan sel karena senyawa molekulnya cukup stabil untuk menyumbangkan elektron ke radikal bebas yang reaktif dan menetralisirnya, sehingga dapat mengurangi kapasitasnya untuk merusak (Lobo et al, 2010). Prinsip utama antioksidan dalam menangkal radikal bebas ada dua, yaitu dengan menghambat pembentukan radikal bebas, atau memutus rantai senyawa ROS sehingga menjadi tidak reaktif dan lebih stabil. Antioksidan bekerja melalui beberapa mekanisme di antaranya, mengurangi laju oksidasi lemak dan minyak yang berpotensi menghasilkan ROS dan mendeaktivasi senyawa ROS yang reaktif dengan mendonorkan elektron tunggal. Selain itu antioksidan juga bertanggung jawab dalam menstabilkan radikal bebas dengan menyumbangkan atom hidrogen yang membentuk kompleks senyawa yang lebih stabil (Yadav et al., 2016; Lobo et al., 2010).

Berdasarkan sumbernya, antioksidan dibagi menjadi 2 yaitu antioksidan endogen yang berasal dari dalam tubuh dan antioksidan eksogen yang berasal dari luar tubuh (Biochem et al., 2011). Antioksidan endogen adalah antioksidan yang dihasilkan sendiri oleh tubuh yang dapat berupa enzim, misalnya superoksida dismutase, katalase, glutathion peroksidase atau senyawa nonenzimatik, misalnya asam urat, bilirubin, albumin, metallothioneins. Manusia memiliki antioksidan dalam tubuhnya, akan tetapi jumlah antioksidan dalam tubuh masih belum mencukupi sehingga untuk memenuhi kekurangan tersebut diperlukan antioksidan eksogen.

Antioksidan eksogen berdasarkan sumbernya terdiri atas antioksidan alami dan antioksidan sintetis. Antioksidan alami diperoleh dari bahan-bahan yang berasal dari alam seperti sayuran, buah-buahan, dan tumbuhan berkayu. Beberapa tanaman tersebut ditemukan di negara dengan iklim tropis maupun subtropics (Wei et al, 2015). Antioksidan sintetis antara lain BHA (Butil Hidroksi Anisol), BHT (Butil Hidroksi Toluen), PG (Propil Galat), dan TBHQ (Tert-Butil Hidrokuinon), akan tetapi penggunaan antioksidan sintetis dapat menyebabkan karsinogenesis sehingga lebih dianjurkan penggunaan antioksidan alami (Amanda dkk, 2019). Antioksidan alami dapat diperoleh dari sayuran, buah-buahan, kacang-kacangan dan tanaman lainnya yang mengandung antioksidan bervitamin (vitamin A, C, dan E), asam-asam fenolat (asam ferulat, asam klorogerat, asam elagat, dan asam kafeat) dan senyawa flavonoid seperti kuersetin, mirisetin, apigenin, luteolin, dan kaempferol (Rohdiana, 2001).

Bagian tanaman mangga yang diketahui menghasilkan antioksidan antara lain daun, batang dan buahnya (Elzaawely dan Tawata, 2010; Kim et al., 2010). Selain itu, daun mangga juga berpotensi sebagai minuman herbal karena kaya senyawa fenolik dan mangiferin (Elzaawely dan Tawata, 2010; Ponce et al., 2013). Khusus untuk senyawa fenol, keberadaannya pada tanaman mangga terdapat dalam berbagai jenis. Elzaawely dan Tawata (2010) menyebutkan ada 8 (delapan) jenis, yaitu asam benzoat, pyrogallol, p-hidroksi asam benzoate, asam vanillic, asam syringic, asam ferulic, ethyl gallate dan asam galic. Secara umum pada tanaman, senyawa fenol digolongkan atas senyawa simple phenol and phenolic acids,

tannins, quinone pigments, flavonoids and related classification, anthocyanins dan anthocyanidines, serta xanthone dan stilbene (Jain et al., 2013).

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Agustus sampai Oktober 2022.

3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan untuk pembuatan serbuk mangga yaitu: timbangan digital, blender, mixer, oven, pisau, loyang, *baking paper*, talenan, ayakan 100 mesh, sedangkan alat yang digunakan untuk analisis kimia yaitu corong, kertas saring, oven, erlenmeyer, timbangan, labu takar, vortex, pipet tetes, kertas saring, spektrofotometer untuk analisis aktivitas antioksidan, dan moisture analyzer untuk analisis kadar air.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan serbuk mangga adalah buah mangga matang (*full ripe*) jenis Harum Manis, secara fisik warna kulit buah hijau dan terdapat sebagian kulit buah berwarna kuning, bentuknya bulat lonjong, daging buah berwarna kuning tua dengan ukuran kurang lebih satu kilogram berisi 3 buah, yang diperoleh dari pasar tradisional Bandar Lampung, maltodekstrin merek Lihua Starch, putih telur (ayam negeri) dari pasar tradisional Bandar Lampung, gula merek Gulaku, bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah aquades, H₂SO₄, NaOH, CHCl₃, HCl, alkohol 80%, kuarsetin standar, NaNO₂ 5%, AlCl₃ 10%, etanol pro analisis, HPO₃ 2%, sodium bikarbonat.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan faktor tunggal (K) yang terdiri dari 4 ulangan. Faktor tunggal yaitu penambahan maltodekstrin dalam pembuatan minuman serbuk mangga terdiri dari 6 taraf perlakuan yakni K0 0% b/b bubuk mangga, K1 5% b/b bubuk mangga, K2 7,5% b/b bubuk mangga, K3 10% b/b bubuk mangga, K4 12,5% b/b bubuk mangga, dan K5 15% b/b bubuk mangga. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan uji ANOVA dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata (BNJ) pada taraf nyata 5%. Pemilihan perlakuan terbaik dilakukan dengan metode Indeks Efektivitas (De Garmo dkk, 1984)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Pembuatan Bubuk Buah Mangga

Perlakuan diawali dengan mencuci buah mangga hingga bersih menggunakan air mengalir. Buah mangga dipisahkan dari kulit dan bijinya lalu dipotong-potong untuk memudahkan proses penghancuran. Daging buah mangga sebanyak 400 gram diblender hingga diperoleh bubuk mangga. Bubur mangga dicampurkan dengan maltodekstrin sesuai dengan perlakuan yaitu (0%, 5%, 7,5%, 10%, 12,5%, dan 15%) b/b bubuk mangga atau sebanyak (0, 20, 30, 40, 50, dan 60) gram maltodekstrin, kemudian dikocok menggunakan mixer selama 2 menit. Putih telur sebanyak 15% b/b bubuk mangga atau sebanyak 60 gram dikocok di tempat terpisah menggunakan mixer dengan kecepatan tinggi selama 4,5 menit sehingga terbentuk busa. Bubur mangga yang sudah dikocok dengan maltodekstrin dicampurkan dengan busa putih telur kemudian dikocok menggunakan mixer selama 10 menit pada kecepatan tinggi. Campuran dituangkan ke dalam tray aluminium yang sudah dilapisi dengan *baking paper*.

Pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven selama 18 jam dengan suhu 50°C. Lembaran kering mangga dihancurkan menggunakan blender hingga diperoleh bubuk mangga dan kemudian ditimbang menggunakan timbangan

analitik. Bubuk mangga kemudian diayak dengan ayakan berukuran 100 mesh agar memiliki ukuran yang seragam. Bubuk mangga yang lolos kemudian ditimbang menggunakan timbangan analitik. Minuman serbuk yang didapat dari proses pengeringan ditambahkan dengan gula 50% dari berat serbuk minuman lalu dihomogenkan. Formulasi minuman serbuk instan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Formulasi Minuman Serbuk Mangga Instan

Bahan	Perlakuan					
	K0	K1	K2	K3	K4	K5
Bubur Mangga (g)	400	400	400	400	400	400
Putih Telur (g)	60	60	60	60	60	60
Maltodekstrin (g)	0	20	30	40	50	60
Gula (%) dari berat serbuk mangga	50	50	50	50	50	50

Keterangan:

K0: 0% maltodekstrin

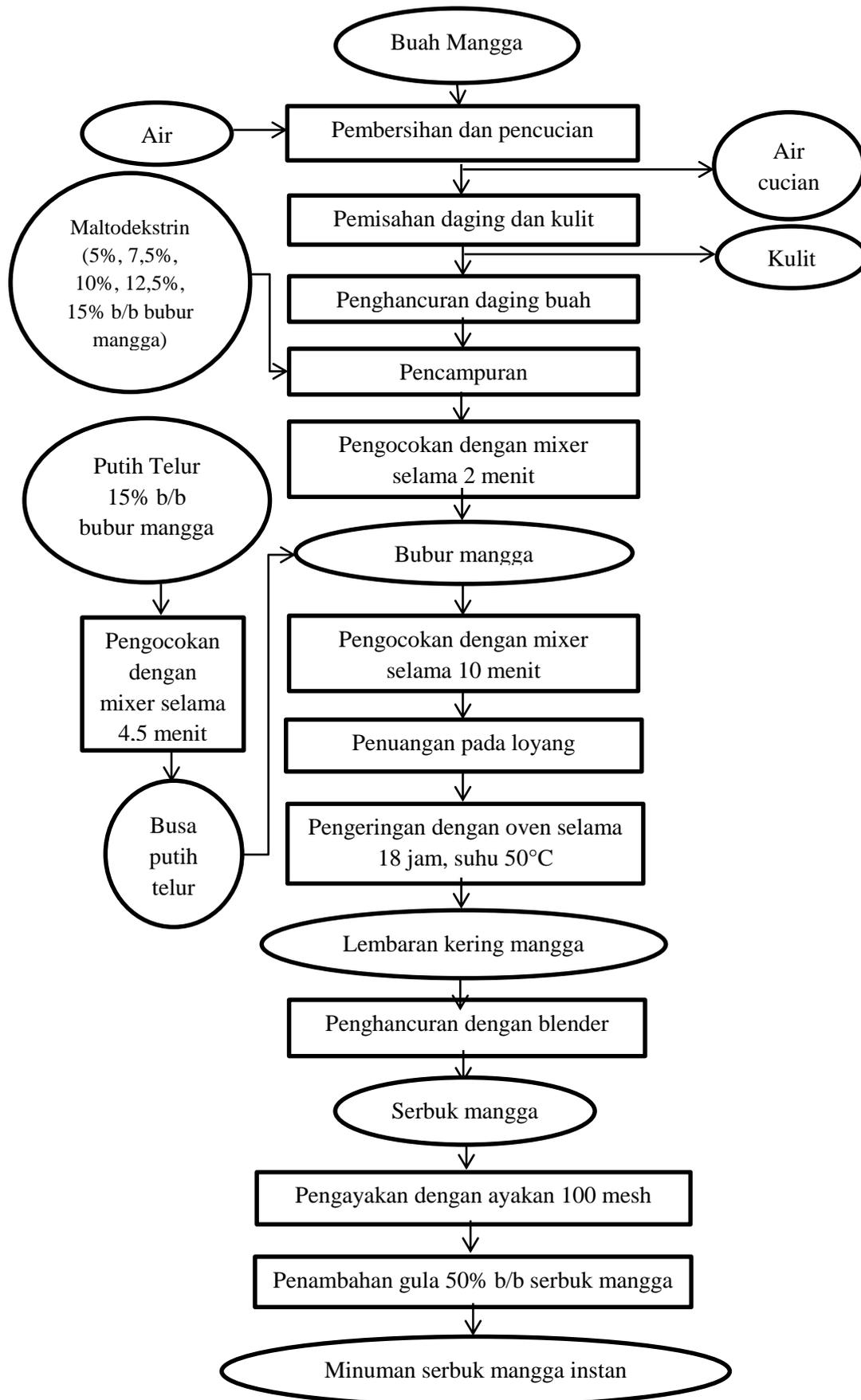
K1: 5% maltodekstrin

K2: 7,5% maltodekstrin

K3: 10% maltodekstrin

K4: 12,5% maltodekstrin

K5: 15% maltodekstrin



Gambar 1. Diagram alir pembuatan minuman serbuk mangga instan
Sumber: Kamsiati (2006)

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap masing-masing perlakuan tersebut meliputi analisis fisik yaitu pengujian kelarutan, analisis kimia yaitu pengujian kadar air, kadar abu, analisis sensori yang akan dilakukan meliputi uji skoring dan uji kesukaan. Analisis vitamin C dan aktivitas antioksidan dilakukan pada perlakuan terbaik.

3.5.1 Pengujian Waktu Larut (Purnomo dkk, 2014)

Analisis waktu larut atau kelarutan merupakan analisis fisik. Tingkat kelarutan adalah salah satu parameter penting untuk produk serbuk, termasuk minuman serbuk instan. Tingkat kelarutan pada minuman serbuk instan merupakan kemampuan untuk merehidrasi, sehingga seluruh komponen terlarut dapat larut dengan baik. Rehidrasi adalah kemampuan penyerapan atau larutnya suatu produk di dalam air. Daya kelarutan minuman serbuk instan dihitung dengan cara mengukur waktu (detik) larut serbuk saat dilarutkan dalam air. Proses pelarutannya dilakukan dengan menimbang bahan sebesar 5 gram, lalu sampel tersebut dilarutkan dalam 50 ml air dengan suhu 35°C dalam gelas, kemudian dihitung kecepatan kelarutan minuman serbuk mangga dengan satuan waktu (s).

3.5.2 Pengujian Kadar Air (SNI 01-2891-1992)

Prinsip pengukuran kadar air dilakukan dengan metode gravimetric sesuai SNI 01-2891-1992, yaitu dengan cara mengeluarkan air dari bahan dengan bantuan energi panas dan didasarkan atas massa bahan yang hilang. Prosedur uji diawali dengan mengeringkan cawan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Kemudian cawan didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang beratnya. Selanjutnya sampel diambil sebanyak 1 sampai 2 gram (B) dimasukkan kedalam cawan kering (C). Sampel dalam cawan porselen dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 6 jam, setelah itu didinginkan dalam desikator selama 30 menit kemudian ditimbang kembali.

Cawan dimasukkan kembali kedalam oven hingga didapatkan berat konstan (A). Perhitungan kadar air dilakukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{B-(C-A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = Berat cawan kering dan sampel kering yang sudah konstan (g)

B = Berat sampel awal (g)

C = Berat cawan sampel basah (g)

3.5.3 Pengujian Kadar Abu (SNI 01-2891-1992)

Prinsip uji kadar abu adalah pada proses pengabuan zat-zat organik diuraikan menjadi air dan CO₂, tetapi bahan anorganik tidak. Penentuan kadar abu dilakukan dengan terlebih dahulu menimbang cawan kosong (W₂) kemudian memanaskan bahan sebanyak 2-3 g (W) pada tanur dengan suhu maksimal 550°C sampai pengabuan sempurna. Bahan lain selain mineral akan terbakar dan menguap. Dinginkan dalam eksikator lalu timbang sampai bobot konstan (W₁). Bobot yang tertinggal setelah pemanasan adalah abu atau mineral. Perhitungan kadar abu menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W = bobot sampel sebelum diabukan (g)

W₁ = bobot sampel dan cawan sesudah diabukan (g)

W₂ = bobot cawan kosong (g)

3.5.4 Kandungan Vitamin C (Muchtadi, 2010)

Pengukuran kandungan vitamin C dilakukan dengan cara titrasi iodimetri. Bahan ditimbang sebanyak 10 g. Masukkan bahan tersebut ke dalam labu ukur 100 ml lalu

diencerkan dengan aquades sampai tanda batas, kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh sebanyak 25 ml dimasukkan ke dalam erlemeyer, setelah itu tambahkan 1 ml larutan kanji 1 %, kemudian dititrasi dengan larutan iod 0,01 N sampai timbul warna biru. Setiap 1 ml 0,01 N iod ekuivalen dengan 0,88 mg asam askorbat. Perhitungan kadar vitamin C menggunakan persamaan berikut ini:

$$\text{Kandungan Vitamin C} = \frac{vI_2 \times Fp_2 \times \frac{NI_2}{0,01 N} \times 0,88}{m}$$

Keterangan:

vI_2 : volume larutan I_2 titrasi

Fp : faktor pengenceran

NI_2 : normalitas I_2 hasil pembuatan

m : massa sampel

3.5.5 Aktivitas Antioksidan (Andayani dkk, 2008)

Pengujian aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Pengujian diawali dengan membuat larutan kontrol DPPH (Diphenyl picrylhydrazil). Pengujian diawali dengan membuat larutan kontrol DPPH. Larutan kontrol dibuat dengan menimbang larutan DPPH sebanyak 0,0078 gram dalam ruangan gelap kemudian dilarutkan dengan menambahkan sebanyak 100 ml etanol 96%. Larutan kontrol tersebut diambil sebanyak 5 ml dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer Genesys 10S UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm. Nilai absorbansi yang diperoleh tersebut dinyatakan sebagai absorbansi kontrol (A_k). Selanjutnya pengujian sampel dilakukan dengan mengambil sebanyak 1 gram lalu ditambahkan dengan 2 ml larutan DPPH, kemudian sampel diinkubasi pada suhu 37°C selama 30 menit didalam ruangan gelap tanpa cahaya. Setelah itu, sampel diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam kuvet untuk diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer Genesys 10S UV-Vis dengan panjang gelombang 517 nm. Larutan sampel yang didapat digunakan sebagai absorbansi sampel (A_s), kemudian nilai absorbansi yang diperoleh dibandingkan dengan absorbansi DPPH sehingga diperoleh

persentase aktivitas antioksidannya. Perhitungan persentase dari aktivitas antioksidan terhadap radikal DPPH dari masing-masing konsentrasi larutan sampel dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Aktivitas antioksidan: } \frac{A \text{ blanko} - A \text{ sampel}}{A \text{ blanko}} \times 100\%$$

Keterangan:

A sampel : Absorbansi sampel

A blanko: Absorbansi sampel.

3.5.6 Uji Sensori (Setyaningsih dkk, 2010).

Respon sensori dilakukan dengan uji skoring dan uji kesukaan (hedonik). Respon yang diuji meliputi warna, aroma, dan aftertaste. Panelis yang digunakan untuk melakukan uji skoring minuman serbuk buah mangga adalah sebanyak 30 panelis semi terlatih, sedangkan panelis yang digunakan untuk melakukan uji hedonik sebanyak 30 panelis tidak terlatih. Masing-masing sampel sebanyak 10 g dimasukan dalam gelas bersih tidak berwarna (bening) dan dilarutkan dengan air hangat 35°C sebanyak 150 ml. Cara pengujian sampel disajikan secara acak kepada panelis dalam gelas yang telah diberi kode dan air mineral sebagai penetral. Panelis diminta pendapatnya secara tertulis pada kuisisioner yang tersedia. Kuisisioner uji sensori minuman serbuk mangga dapat dilihat pada Tabel 4. Kuisisioner uji hedonik minuman serbuk mangga dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Kuisioner Uji Skoring Minuman Serbuk Mangga Instan yang telah dilarutkan

UJI SKORING									
Nama Produk	: Minuman Serbuk Mangga Instan								
Nama	:								
Tanggal	:								
<p>Dihadapan saudara disajikan 6 buah sampel minuman serbuk mangga instan yang diberi kode acak. Saudara diminta untuk memberikan tanggapan terhadap warna, aroma, dan rasa. Berikan penilaian saudara dengan cara menuliskan skor di bawah kode sampel pada tabel penilaian berikut:</p>									
Parameter	Kode Sampel								
	503	098	574	333	123	721			
Warna									
Aroma									
Aftertaste									
<p>Keterangan:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>Warna</p> <p>5: Oranye</p> <p>5: Sangat Tidak Pahit</p> <p>4: Agak oranye</p> <p>3: Kuning</p> <p>2: Kuning kecoklatan</p> <p>1: Coklat</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>Aftertaste</p> <p>4: Khas mangga</p> <p>3: Agak khas mangga</p> <p>2: Tidak khas mangga</p> <p>1: Sangat tidak khas mangga</p> </td> <td style="width: 33%; vertical-align: top;"> <p>Aroma</p> <p>5: Sangat khas mangga</p> <p>4: Tidak Pahit</p> <p>3: Agak pahit</p> <p>2: Pahit</p> <p>1: Sangat Pahit</p> </td> </tr> </table>							<p>Warna</p> <p>5: Oranye</p> <p>5: Sangat Tidak Pahit</p> <p>4: Agak oranye</p> <p>3: Kuning</p> <p>2: Kuning kecoklatan</p> <p>1: Coklat</p>	<p>Aftertaste</p> <p>4: Khas mangga</p> <p>3: Agak khas mangga</p> <p>2: Tidak khas mangga</p> <p>1: Sangat tidak khas mangga</p>	<p>Aroma</p> <p>5: Sangat khas mangga</p> <p>4: Tidak Pahit</p> <p>3: Agak pahit</p> <p>2: Pahit</p> <p>1: Sangat Pahit</p>
<p>Warna</p> <p>5: Oranye</p> <p>5: Sangat Tidak Pahit</p> <p>4: Agak oranye</p> <p>3: Kuning</p> <p>2: Kuning kecoklatan</p> <p>1: Coklat</p>	<p>Aftertaste</p> <p>4: Khas mangga</p> <p>3: Agak khas mangga</p> <p>2: Tidak khas mangga</p> <p>1: Sangat tidak khas mangga</p>	<p>Aroma</p> <p>5: Sangat khas mangga</p> <p>4: Tidak Pahit</p> <p>3: Agak pahit</p> <p>2: Pahit</p> <p>1: Sangat Pahit</p>							

Tabel 5. Kuisioner Uji Hedonik Minuman Serbuk Mangga Instan yang telah dilarutkan

UJI HEDONIK				
Nama Produk : Minuman Serbuk Mangga Instan				
Nama :				
Tanggal :				
<p>Dihadapan Saudara/i disajikan 6 buah sampel minuman serbuk mangga instan. Saudara/i diharapkan untuk memberi penilaian terhadap warna, aroma, dan aftertaste dari sampel yang disediakan sesuai dengan tingkat kesukaan saudara. Penilaian didasarkan atas skor 1-5.</p> <p>1 = Sangat tidak suka 2 = Tidak Suka 3 = Agak Suka 4 = Suka 5 = Sangat suka</p>				
No	Kode Sampel	Parameter Organoleptik		
		Warna	Aroma	Aftertaste
1	503			
2	098			
3	457			
4	333			
5	123			
6	721			
Saran dan Komentar:				
.....				
.....				
.....				

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan hasil pengamatan yang dilakukan diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Penambahan maltodekstrin berdasarkan sidik ragam memberi pengaruh nyata terhadap waktu larut, kadar air, kadar abu, kadar vitamin C, dan antioksidan minuman serbuk mangga instan. Berdasarkan uji sensori perlakuan penambahan maltodekstrin berpengaruh nyata terhadap warna, aroma, dan aftertaste minuman serbuk mangga instan.
2. Berdasarkan hasil uji fisik, kimia dan sensori maka ditetapkan produk terbaik minuman serbuk mangga instan adalah perlakuan K5 (penambahan 15% maltodekstrin) dengan karakteristik mutu waktu larut (50,03 detik), kadar air (2,08%), kadar Abu (0,76%), vitamin C (156,87mg/100 g bahan), aktivitas antioksidan nilai IC50 (585,64 ppm) dengan karakteristik sensori warna agak oranye, aroma agak khas mangga, dan aftertaste agak pahit, serta penerimaan panelis terhadap warna agak suka (3,4), aroma suka (3,6) dan aftertaste suka (3,6).

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, A., Yuwono, S., dan Maligan, J. 2019. Pengaruh penambahan maltodekstrin dan putih telur. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 7 (4): 53-61
- Agustikawati, N., Andayani, Y., dan Suhendra, D. 2017. Uji aktivitas antioksidan dan penapisan fitokimia dari ekstrak daun pakoasi dan kluwih sebagai sumber antioksidan alami. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 3 (2): 60-67.
- Alfonsius, P.E. 2015. *Kualitas Minuman Serbuk Instan Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.) dengan Variasi Maltodekstrin*. (Skripsi). Universitas Atma Jaya Yogyakarta. 98 p.
- Anandharamakrishnan, C.2017. *Handbook of drying for dairy products*. John Wiley & Sons Inc. Chicester. 130-135 hlm.
- Andayani, R., Lisawati, Y., dan Maimuna. 2008. Penentuan aktivitas antioksidan, kadar fenolat total dan likopen pada buah tomat (*Solanum Lycopersicum L.*). *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13 (1): 31-37.
- Andhitasari, D., Kumalaningsih, S., dan Mulyadi, A. F. 2014. Potensi daun suji sebagai serbuk pewarna alami. *Seminar Nasional*. 1195-1202 hlm.
- Aretzy, A., Ansarullah, dan Wahab, D. 2018. Pengembangan minuman instant limbah biji alpukat dengan pengaruh penambahan maltodekstrin. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 3 (1): 1027-1035.
- Arif, M., Rahman, N., dan Supriadi. 2018. Uji antioksidan ekstrak buah kluwih (*Artocarpus communis*). *Jurnal Akademika Kimia*. 7 (2): 85-90.
- Asiah, N. R., Sembodo, A., dan Prasetyaningum. 2012. Aplikasi metode *foam-mat drying* pada proses pengeringan spirulina. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 1 (1): 461-467.
- Astuti, D.P. 2018. *Studi Pembuatan Minuma Serbuk Instan dari Sirih Merah (Piper crocatum), Cassia Vera (Cinnamomum burmanii) dan Stevia (Stevia rebaudina, Bertoni)*. (Skripsi). Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Andalas. Padang. 147 p.

- Ayu, M., Rosidah, U., dan Priyanto, G. 2016. Pembuatan sambal cabai hijau instan dengan metode foam mat drying. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 425-449 hlm.
- Bachtiar, R. 2011. *Pembuatan Minuman Instan Sari Kurma (Phoenix Dactylifera)*. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. 101 p.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2005. Keputusan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK. 00.05.1.52.0685 tahun 2005 tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Pangan Fungsional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 1992. Standar Nasional Indonesia 01-2891-1992. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2004. Standar Nasional Indonesia 01-4320-2004. *Minuman Serbuk Tradisional*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Bendra, A. 2012. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Premna oblongata Miq. Dengan Metode DPPH Dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Dari Fraksi Teraktif*. (Skripsi). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok.
- Biochem, A., Pisoschi, A.M., dan Negulescu, G.P. 2011. Methods for total antioxidant activity determination : a review. *Biochemistry & Analytical Biochemistry*. 1 (1): 1–10.
- Burnadi, C. 2016. *Kualitas minuman serbuk daun sirsak (Annona muricata) dengan variasi konsentrasi maltodekstrin dan suhu pemanasan*. (Skripsi). Universitas Atma Jaya Yogyakarta. 89 p.
- De Garmo, E. D. G., Sullivan, J. R., dan Canada. 1984. *Engineering economis*. Mc Millan Publishing Company. New York.
- Djaeni M., Triyastuti M.S., dan Rahardjo H.S. 2016. Pengaruh pengeringan dengan metode gelembung terhadap sifat fisik produk ekstrak bunga rosella. *Jurnal Reaktor*. 16(2): 96-102.
- Djaeni, M., Prasetyaningrum, A., Widayat, W., Sasongko, S.B., and Hii, C.L. 2013. Application of foam- mat drying with egg white for carrageenan: drying rate and product quality aspects. *Journal of Food Science and Technology*.7(2): 150-169.
- Djaeni, M., Sasongko, S.B., Prasetyaningrum A.A., Jin, X., and van Boxtel A.J. 2012. Carrageenan drying with dehumidified air: drying characteristics and product quality. *International Journal of Food Engineering*. 8 (3): 32.

- Djali, M., Indiarjo, R., dan Avila, V. 2017. Evaluasi penggunaan maltodekstrin pada pembuatan soyghurt bubuk dengan metode pengeringan beku. *Jurnal Penelitian Pangan*. 2 (1): 9-17.
- Elzaawely P.A.A., dan Tawata S. Preliminary phytochemical on mango (*Mangifera indica* L.) leaves. 2010. *Journal of Agriculture Sciences*. 6 (6): 735-739.
- Ernawati, U. R., Khasanah, L.U., dan Anandito, R.B. 2014. Pengaruh variasi nilai dextrose equivalents (De) maltodekstrin terhadap karakteristik mikroenkapsulan pewarna alami daun jati (*Tectona grandis* L.F.). *Jurnal Teknologi Pertanian*. 1 (5): 111-120.
- Estiasih, T dan Sofiah, E. 2009. Stabilitas antioksidan bubuk keluak selama pengeringan dan pemasakan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 10 (2): 115-122.
- Farikha, I. N., Anam, C., dan Widowati. 2013. Pengaruh jenis dan konsentrasi bahan penstabil alami terhadap karakteristik fisikokimia sari buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) selama penyimpanan. *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1): 130-38.
- Fatimah dan Dewi. 2012. Modernit – Cu dapat menghambat pertumbuhan jamur dan bakteri; sebuah pengujian dengan *Candida albicans* dan *Escherichia coli*. *Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Pustlit Geoteknologi*. 43-48.
- Fiana, R. M., Murtius, W.S, dan Asben, A. 2016. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap mutu minuman instan dari teh kombucha. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 20(2): 1-8.
- Firdausni.W. Hermianti, dan Kumar, R. 2017. Pengaruh penggunaan sukrosa dan penstabil karboksi metil selulosa (CMC) terhadap mutu dan gingerol jahe instan. *Jurnal Litbang Industri*. 7 (2): 137-146.
- Fuadah, A., Sumarlan, S.H., dan Hendrawan, Y. 2014. Kajian pembuatan bumbu dari bawang putih (*Allium sativum*) dan daun jeruk purut (*Cytrus hystrix*) menggunakan pengering tipe rak. *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*. 2 (2): 156-166.
- Gabriela, M.C., Rawung, D., dan Maya, M. 2020. Pengaruh penambahan maltodekstrin pada pembuatan minuman instan serbuk buah pepaya (*Carica papaya* L.) dan buah pala (*Myristica fragrans* H.). *Jurnal Agrokultur*. 7 (7): 1-6.
- Gonnissen, Y., Remon, J.P., and Vervaet, C. 2008. Effect of maltodextrin and superdisintegrant in directly compressible powder mixtures prepared via co- spray drying. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*. 68 (1): 277–282.

- Hariadi, H. 2017. Analisis kandungan gizi dan organoleptik “Cookies” tepung MOCAF (Modified Cassava Flour) dan brokoli (*Brassica oleracea* L.) dengan penambahan tepung kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Jurnal Agrotek Indonesia*. 2 (2): 98–105.
- Haryanto, B. 2017. Pengaruh penambahan gula terhadap karakteristik bubuk instan daun sirsak (*Annona muricata* L.) dengan metode kristalisasi. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*. 14 (3): 163-170.
- Hasnelly, N. Suliasih, M.S., dan Nurlinda. 2018. Pengaruh konsentrasi serbuk ekstrak daun kelor (*Moringa Olifera* Lam) dan tingkat kehalusan bahan terhadap karakteristik minuman instan serbuk kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Pasundan Food Technology Journal*. 5 (1): 18-24.
- Hidayati, F. dan Setianingsih, F.L. 2019. Pengaruh penambahan maltodekstrin dan laktosa terhadap stabilitas vitamin C dalam minuman fungsional sari jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 8(2): 26-34.
- Hui, Y.H. 1992. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. John Wiley and Sons Inc. New York.
- Ichsan, M. C. dan Suroso, B. 2014. Eksplorasi dan Karakterisasi Buah Spesies Kerabat Mangga di Situbondo. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 9-13 hlm.
- Irmayanti, S., Sirajuddin, dan Zakaria. 2015. Kandungan zat gizi produk serbuk minuman instan rumput gandum sebagai minuman kesehatan. *Jurnal Media Kesehatan Masyarakat*. 11 (1): 1-7.
- Iswari, K. 2015. Pemanfaatan tomat dan sirsak sebagai bahan dasar pembuatan produk suplemen kesehatan (*the use of tomato and soursop for health supplement instant fluor*). *Jurnal Hortikultura*. 25 (3): 367-376.
- Jain, P., Jain, S., Pareek, A., and Sharma, S. 2013. A Comprehensive Study on the natural plant phenols: perception to current scenario. *Bul. Of Pharmaceutical Ressearch*. 3 (2): 90-106.
- Jati, G. P. 2007. *Kajian Teknoekonomi Agroindustri Maltodekstrin Di Kabupaten Bogor*. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Kadam, D.M., Patil, R.T., and Kaushik, P. 2010. Drying of foods vegetables and fruits. *Drying Technology Journal*. 28 (5): 624-635.
- Kaljannah, A.R., Indriyani, dan Ulyarti. 2018. Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Minuman Serbuk Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Prosiding Seminar Nasional*.

- Kamsiati, E. 2006. Pembuatan bubuk sari buah tomat (*Lycopersicon Esculentum* mill.) dengan metode “Foam-Mat Drying”. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 7(2): 113-119.
- Karim, A.A., and Wai, C.C., 1999. Foam-mat drying of starfruit (*Averrhoacarambola* L.) puree. Stability and air drying characteristics. *Journal Food Chemistry*. 64 (1): 337– 343.
- Khotimah, K. 2006. Pembuatan susu bubuk dengan *foam mat drying*: Kajian pengaruh bahan penstabil terhadap kualitas susu bubuk. *Jurnal Protein*. 13 (1): 44-51.
- Kim, H., Moon J.Y., Kim, H., Lee, D.M., Cho, M.H., Choi, H.K., Kim, Y.S., Mosaddik, A., and Cho, S.K. 2010. *Antioxidant and Antiproliferative Activities of Mango (Mangifera indica L.) Flesh and Peel*. *Food Chemistry*. 121: 429-436.
- Lobo, V., Patil, A., Phatak, A. and Chandra, N. 2010. Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health. *Pharmacognosy Reviews*. 4 (8): 118-126.
- Maria de Carvalho, T. I. M., Nogueira, T. Y .K., Mauro, M. A., Gomez-Alonzo S., Gomez E., da Sila R., Hermosin, G. I and Lago-Vanzela, E. S. 2017. Dehydration of jambolan juice during foam mat drying: quantitative and qualitative changes of the phenolic compound. *Food Research International Journal*. 102: 32-42.
- Martunis. 2012. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap kuantitas dan kualitas pati kentang Varietas Granola. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*. 4 (3): 26–30.
- Meriatna, 2013. Hidrolisa tepung sagu menjadi maltodektrin menggunakan asam klorida. *Jurnal Teknologi Kimia*. 1 (2): 38-48.
- Muchtadi, T.R. dan Ayutaningwarno F. 2010. *Teknologi proses pengolahan pangan*. Alfabeta. Bandung. 141 hlm.
- Mukhriani, F.Y., Nonci, dan Munawarah, S. 2015. Analisis kadar flavonoid total pada ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal Farmasi*. 3 (2): 37-42.
- Mulayani E., Herlina, dan Yani, M.S. 2021. Penetapan kadar vitamin C pada buah Mangga Arumanis (*Mangifera indica* L) dan buah Mangga Macang (*Mangifera foetida* Lour) dengan metode spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 8 (1): 118-126.
- Mulyani, Yulistiani, dan Nopriyanti. 2014. Pembuatan bubuk sari buah markisa dengan metode “foam-mat drying”. *Jurnal Rekapangan*. 8 (1):22–38.

- Nandhani, S. D., dan Yunianta. 2014. Pengaruh tepung labu kuning, tepung lele dumbo, natrium bikarbonat, terhadap sifat fisiko, kimia, organoleptic cookies. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (3): 918-927.
- Ningtias, D. F. C., Suyanto, A., dan Nurhidajah. 2017. Betakaroten, antioksidan dan mutu hedonik minuman instan labu kuning (*Cucurbita moschata* Dutch) berdasarkan konsentrasi maltodekstrin. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 17 (2): 94-103
- Nurcholis, M., Dewanti, T.W., Rukmi, D., dan Maligan, J.M. 2010. *Aneka produk olahan tomat dan cabe*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Oberoi, D.P.S. and Sogi, D.S. 2015. Effect of drying methods and maltodekstrin concentration on pigment content of watermelon juice powder. *Journal of Food Engineering*. 105 (15): 172-178.
- Oktaviana, D. 2012. *Kombinasi Maltodekstrin dan Suhu Pemanasan Terhadap Kualitas Minuman Serbuk Instan Belimbing Wuluh (*Avverhoa bilimbi* Linn.)*. (Skripsi). UAJY. Yogyakarta. 79 p.
- Pentury, M. H., Nursyam, H., Harahap, N., dan Soemarno. 2013. Karakterisasi maltodekstrin dari pati hipokotil mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) menggunakan beberapa metode hidrolisis enzim. *Indonesian Green Technology Journal*. 12 (1): 153-60.
- Permata, T. B. 2020. *Peningkatan Kualitas Wheat Pollard Fermentasi dengan Penambahan Vitamin dan Mineral dilihat dari Total Bakteri Gram Positif dan Negatif*. (Skripsi). Fakultas Peternakan dan Pertanian. Universitas Diponegoro. Semarang. 121 p.
- Phisut, N. 2012. Spray drying technique of fruit juice powder: some factors influencing the properties of product. *Int. Food Research Journal*. 19 (4): 1297-1306.
- Ponce, M.T.F., Casas, L., Mantell, C., and De la Ossa. 2013. Potential Use of Mango Leaves Extracts Obtained by High Pressure Technology in Cosmetic, Pharmaceuticals and Food Industries. *Chemical Engineering Transactions Journal*. 32: 1147-1152.
- Pracaya, I. 2011. *Bertanam mangga*. Penebar Swadaya. Jakarta. 163 hlm.
- Pradana, S.W., Kumalaningsih, S., dan Dewi, I.A. 2014. Pembuatan bubuk susu kacang hijau (*Phaseolus radiatus* L.) instan menggunakan metode foam mat drying (Kajian konsentrasi maltodekstrin dan tween 80). *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 7(2): 65-81.
- Praja, D. I. 2015. *Zat Aditif Makanan: Manfaat dan Bahayanya*. Garudhawaca. Jakarta. 284 hlm.

- Pujimulyani, D. 2012. *Teknologi pengolahan sayur-sayuran dan buah-buahan*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 288 hlm.
- Purnomo, S. 2009. Eksplorasi mangga liar di Jawa Timur. *Jurnal Hortikultura*. 5 (2): 1-26.
- Purnomo, W., Khasanah, L.U., dan Anandito, R.B.K. 2014. Pengaruh ratio kombinasi maltodekstrin, karagenan dan whey terhadap karakteristik mikroenkapsulan pewarna alami daun jati (*Tectona grandis*, L.f.). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3 (3): 14-20.
- Putra, S. D. R. dan Ekawati, L. M. 2013. *Kualitas minuman serbuk instan kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* Linn) dengan variasi maltodekstrin dan suhu pemanasan*. (Thesis). Fakultas Teknobiologi. Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Yogyakarta. 151 p.
- Rahayu, R., Taslim E.M., dan Sumarno. 2013. Pembuatan bubuk cincau hijau rambat (*Cyclea Barbata* L. Miers) menggunakan proses maserasi dan foam mat drying. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2 (4): 24-31.
- Rajkumar, P., Kailapan, R., Viswanathan, and Raghavan. 2006. *Drying dryer*. *Journal of Food Engineering*. 79: 1452–1459.
- Ramadhani, D. 2016. *Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Putih Telur terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*)*. (Skripsi). Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung. 92 p.
- Ramadhia, Muflihah, Sri, K., dan Santoso. 2012. Pembuatan tepung lidah buaya (*Aloe vera* L.) dengan metode foam-mat drying. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13 (2): 125-137.
- Retnaningsih, N., dan Tari, N.I.A. 2014. Analisis Minuman Instan Secang: Tinjauan proporsi putih telur, maltodekstrin, dan kelayakan usahanya. *Jurnal Agroindustri*. 18 (2): 129-147.
- Ribeiro, S.M.R., Queiroz, J.H., Campos F.M., and Santana, H.M.P. 2007. Antioxidant in Mango (*Mangifera indica* L.) Pulp. *Plant Foods for Human Nutrition*. 62: 13-17.
- Rini, P. S., Nainggolan R. J., dan Ridwansyah. 2016. Pengaruh perbandingan bubur buah sirsak (*Annona muricata* L.) dengan bubur bit (*Beta vulgaris*) dan konsentrasi gum arab terhadap mutu fruit leather. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 14 (4): 1508-516.
- Rohdiana, D. 2001. Aktivitas Daya Tangkap Radikal Polifenol dalam Daun Teh. *Majalah Jurnal Indonesia*. 12(1): 53-58.

- Sangamithra A, Venkatachalam S, Swamy GJ, and Kuppuswamy K. 2015. Foam-mat drying of food materials: a review. *Journal of Food Processing and Preservation*. 39 (6): 3165-3174.
- Setyadjit, W., dan Sulusi, P. 2005. Agroindustri puree mangga: mengatasi panen berlimpah. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 27 (5): 4-5.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. IPB Press. Bogor.
- Setyawati, T., Nurjannah, dan Azam, A. 2015. Manfaat ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) sebagai antihiperqlikemia pada tikus wistar diabetik yang diinduksi aloksan. *Jurnal Ilmiah Kedokteran*. 2 (1): 19-30.
- Sharada, S. 2013. Studies on effect of various operating parameters and foaming agent– drying of fruit and vegetables. *International Journal of Modern Engineering Research*. 3 (3): 1512-1519.
- Siregar, A., Ginting, S., dan Nurminah, M. 2017. Pengaruh perbandingan sari bit dengan sari sari kuini dan jumlah dekstrin terhadap mutu serbuk minuman instan kuinibit. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 5 (4): 736-742.
- Siska, Y T., dan Wahono, H.S. 2016. Pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik kimia dan organoleptik minuman instan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L). 2014. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3 (1): 41-52.
- Soekarto, S. T. 2013. *Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur*. Alfabeta. Bogor. 360 hlm.
- Srihari, E., Lingganingrum, F.S., Hervita; R., dan Wijaya, H.S. 2010. Pengaruh penambahan maltodekstrin pada pembuatan santan kelapa bubuk. *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. ISSN: 1411-4216
- Sulistiani, P. N., Tamrin, dan Baco, A.R. 2019. Kajian pembuatan minuman fungsional dari daun sirsak (*Annona muricata* L.) dengan penambahan bubuk jahe (*Zingiber officinale*). *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. 14 (2): 12086-2095.
- Sundari, D. 2015. Pengaruh Proses Pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*. 25 (4). 235-242.
- Susanti, S. 2018. *Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Snack Bar dari Campuran Tepung Jagung dan Tempe dengan Perbandingan Berbeda serta Penambahan Serbuk Pegagan*. (Skripsi). Fakultas Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas. Padang. 99 p.

- Susanti, Y.I., dan Putri, W.D.R. 2014. Pembuatan minuman serbuk markisa merah (*Passiflora edulis f.edulis sims*) (kajian konsentrasi tween 80 dan suhu pengeringan). *Jurnal Pangan dan agroindustri*. 2 (3): 170- 179.
- Suwardike, P., Rai. I. N., Dwiyani, R., dan Kriswiyanti, E. 2018. Antioksidan pada mangga. *Jurnal Agrikultur*. 1 (2): 120-126.
- Tranggono, Suhardi., Haryadi., Suparmo., Murdiati, A., Sudarmadji, S., Rahayu, K., Naruki, S., dan Astuti. 1990. Bahan Tambahan Pangan (Food Additives). *PAU Pangan dan Gizi*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Ummah M, Kunarto B, dan Pratiwi E. 2021. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisikokimia serbuk ekstrak buah parijoto (*Medinilla speciosa* Blume). *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. 16 (1): 1– 8.
- Wahyu, T. 2016. *Karakteristik Mutu Tepung Labu Kuning (Cucurbita Moschata) Hasil Pengeringan Metode Foam-Mat Drying Menggunakan Oven Microwave*. (Skripsi). Universitas Jember. Jember. 88 p.
- Wahyuni, R. 2012. Pemanfaatan buah naga super merah (*Hylocereus costaricensis*) dalam pembuatan jenang dengan perlakuan penambahan daging buah yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*. 4 (1): 50-58
- Wang, M.Y., West, B.J., Jensen, C.J., Nowicki D, Chen, S., Palu, A.K., and Anderson, G. 2019. Morinda citrifolia (noni): A Literature review and recent advances in noni research. *Acta Pharmacologica Sinica*. 23(12): 1127-1141.
- Wasmun, H., Rahim, A., dan Hutomo, G. S. 2016. Pembuatan minuman instan fungsional dari bioaktif pod husk kakao. *Jurnal Agrotekbis*. 4 (6): 650-658.
- Wei, L., Xiang, X. G., Wang, Y. Z., and Li, Z. Y. 2015. Phylogenetic relationships and evolution of the Androecia in Ruteae (Rutaceae). *PLoS ONE*. 10 (9): 10–14.
- Wibowo, Lukas, G., dan Evi Fitriyani. 2012. Pengolahan rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) menjadi serbuk minuman instan. *Jurnal ilmu kelautan dan perikanan*. 8(6): 1693-9085.
- Widodo, I. F., Priyanto, G., dan Hermanto. 2015. Karakteristik bubuk daun jeruk purut (*Cytrus hystrix DC*) dengan metode foam mat drying. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*. 08-19
- Widyasanti, A., Nur, A., dan Safirah, N. 2018. Pengaruh Penambahan Maltodekstrin terhadap fisikokimia bubuk tomat hasil pengeringan pembusaan. *Jurnal Agroindustri*. 22 (1): 22-38

- Widyatmoko, Hastutik, D., Sudarmanto, A., dan Lukitaningsih, E. 2016. Vitamin C, vitamin A and alpha hydroxy acid in bengkoang (*Pachyrhizus Erosus*). *Traditional Medicine Journal*. 21 (1): 48-54.
- Wilde, P.J. and Clark, D.C. 1996. *Foam Formation and Stability Methods of Testing Protein Functionally*. G.M.Hall, Balckie Academic & Professional. 111-152 hlm.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 251 hlm.
- Wintirani, G. 2016. *Optimasi Bahan Baku dan Penunjang Terhadap Karakteristik Serbuk Jelly Buah Naga Merah dengan Program D-EXPERT*. (Skripsi). Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan. Bandung. 102 p.
- Yadav, A., Kumari, R., Yadav, A., Mishra, J.P., Srivatva, S. and Prabha, S., 2016. A review antioxidants and its functions in human body. *Research in Environment and Life Sciences*. 9 (11):1328-1331
- Yogaswara, I.B., Wartini, N.M., dan Wrasiasi, L.P. 2017. Karakteristik enkapsulat ekstrak pewarna buah pandan (*Pandanus tectorius*) pada perlakuan enkapsulan gelatin dan maltodekstrin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 5 (4): 31- 40.
- Yohana, R. 2016. *Karakteristik Fisiko Kimia dan Organoleptik Minuman Serbuk Instan dari Campuran Sari Buah Pepino (*Solanum Imuricatum*, A.) dan Sari Buah Terung Pirus (*Cyphomandra betacea*, S.)*. (Skripsi). Universitas Andalas. 88 p.
- Yuliawaty, S. T. dan Susanto, W.H. 2015. Pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik kimia dan organoleptik minuman instan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 13 (1): 141-52.