

**FORMULASI BUBUR KENTANG INSTAN KHAS TENGGER  
DENGAN METODE *LINEAR PROGRAMMING***

**SKRIPSI**

Oleh :  
**DYAH AYU NOVITASARI**  
**NIM 155100301111062**



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG**

**2019**



**FORMULASI BUBUR KENTANG INSTAN KHAS TENGGER  
DENGAN METODE *LINEAR PROGRAMMING***

Oleh :  
**DYAH AYU NOVITASARI**  
**NIM 155100301111062**

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Teknik**



**JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG**

**2019**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul TA : Formulasi Bubur Kentang Instan Khas  
 Tengger dengan Metode *Linear Programming*  
 Nama Mahasiswa : Dyah Ayu Novitasari  
 N I M : 155100301111062  
 Jurusan : Teknologi Industri Pertanian  
 Fakultas : Teknologi Pertanian

Pembimbing I,

Dr. Ir. Susinggih Wijana, MS.  
NIP 19590508 198303 1 004

Pembimbing II,

Claudia Gadizza P., STP. M.Si  
NIK 201309 871018 2 001

Tanggal Persetujuan : ..... Tanggal Persetujuan : .....



LEMBAR PENGESAHAN

Judul TA : Formulasi Bubur Kentang Instan Khas
Tengger dengan Metode Linear
Programming
Nama Mahasiswa : Dyah Ayu Novitasari
N I M : 155100301111062
Jurusan : Teknologi Industri Pertanian
Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

[Signature]

Dr. Ir. Maimunah Hindun Pulungan, MS.

NIP 19560913 198601 2 001

Dosen Penguji II,

[Signature]

Claudia Gadizza P., STP, M, Si

NIP 201309 871018 2 001

Dosen Penguji III,

[Signature]

Dr. Ir. Susningih Wijana, MS.

NIP 19590508 198303 1 004

Ketua Jurusan

[Signature and Stamp]

Dr. Siti Asmaul Mustaniroh, STP, MP

NIP 19740608 199903 2 001

Tanggal Lulus TA : .....

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama lengkap Dyah Ayu Novitasari lahir di Madiun pada tanggal 30 November 1996. Penulis merupakan anak keempat dari lima bersaudara yang dilahirkan dari seorang bapak bernama Edy Wahyono dan ibu bernama Satiti Budi Utami. Penulis menyelesaikan pendidikan pertama di TK Siwi Peni Rahayu pada tahun 2003 kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar di SD Negeri 2 Mojorejo pada tahun 2009. Penulis menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 4 Madiun pada 2012 kemudian menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di SMA Negeri 5 Madiun pada tahun 2015. Penulis menempuh pendidikan tinggi di Universitas Brawijaya Malang Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian pada tahun 2015.

Selama masa pendidikan, penulis pernah menjadi staff divisi perlengkapan PKM STULABO 2016. Pada tahun 2018, penulis menempuh Praktek Kerja Lapang di PT. Perkebunan Nusantara IX, Semarang. Penulis pernah mengikuti kegiatan pelatihan HACCP, ISO 22000 dan ISO 45001 pada tahun 2018. Penulis menyelesaikan pendidikan tinggi di Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian pada tahun 2019.





الحمد لله ربّ العالمينا  
*Karya ini aku persembahkan untuk  
Bapak, Mama, Kak Erin, Kak Diana, Kak Bagus, Dek Sherlin  
dan Mas Faikan*

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Dyah Ayu Novitasari

NIM : 155100301111062

Jurusan : Teknologi Industri Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Judul TA : Formulasi Bubur Kentang Instan Khas

Tengger dengan Metode *Linear Programming*

Menyatakan bahwa,

TA dengan judul di atas merupakan karya asli penulis tersebut di atas. Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan ini tidak benar saya bersedia dituntut sesuai hukum yang berlaku.

Malang, 17 Desember 2019

Pembuat Pernyataan,

Dyah Ayu Novitasari

NIM 155100301111062



DYAH AYU NOVITASARI. 15510030111062. **Formulasi Bubur Kentang Instan Khas Tengger dengan Metode *Linear Programming***. TA. Pembimbing: Dr. Ir. Susinggih Wijana, MS. dan Claudia Gadizza Perdani, STP. M.Si

---

## RINGKASAN

Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS) merupakan salah satu pariwisata di Indonesia yang banyak dikunjungi. Salah satu tanaman hortikultura di sekitar TNBTS yaitu kentang varietas granola yang dimanfaatkan sebagai oleh-oleh khas Tengger. Kentang granola mengandung karbohidrat yang tinggi sehingga dapat dimanfaatkan sebagai makanan yaitu bubur. Agar praktis dan mudah dibawa sebagai oleh-oleh maka bubur dibuat instan. Penelitian mengenai formulasi bubur kentang instan bertujuan untuk mengetahui formulasi yang tepat agar bubur kentang yang dihasilkan sesuai dengan karakteristik fisik dan organoleptik serta mengetahui proses pembuatan bubur kentang instan agar diperoleh biaya rendah namun memiliki kualitas yang baik.

Bubur kentang instan terbuat dari bahan baku yang terdiri dari tepung kentang varietas granola, susu bubuk *full cream*, tepung maizena serta bahan tambahan (garam dan lada). Penentuan formula berdasarkan kandungan karbohidrat, protein dan lemak dari tiap bahan baku menggunakan metode *linear programming* (LP) dengan bantuan *software* *LiPS* 1.11.1. Formulasi yang digunakan yaitu tepung kentang 26,8 gram, susu bubuk 12,2 gram, tepung maizena 21 gram, garam 0,3 gram dan lada 0,2 gram.

Hasil penelitian menunjukkan bubur kentang instan memiliki densitas kamba sebesar 0,5 g/ml, daya serap air 3,4 ml/g, uji seduh 200 ml dan warna kuning cerah. Terdapat perbedaan warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall* antara bubur kentang instan produk baru dan produk komersial. Bubur kentang instan berwarna agak kuning cerah, agak beraroma khas kentang, agak gurih, tekstur agak kental, kenampakan agak menarik dan *overall* agak disukai panelis. Warna, rasa dan tekstur bubur kentang sangat disukai sedangkan aroma, kenampakan dan *overall* disukai panelis.





Biaya pokok pembuatan bubuk kentang instan yaitu Rp 12.262,98. Biaya ini lebih mahal dibandingkan bubuk komersial dengan harga Rp 11.790 karena penelitian dilakukan dalam skala kecil sehingga biaya *overhead* tinggi namun biaya bahan baku rendah.

Kata Kunci: Bubur Instan, Kentang varietas granola, *Linear Programming*



**DYAH AYU NOVITASARI. 155100301111062. Formulation of Tengger Instant Mashed Potato using Linear Programming Method. TA. Supervisor: Dr. Ir. Susinggih Wijana, MS. Co-Supervisor: Claudia Gadizza Perdani, STP. M.Si**

---

## SUMMARY

Bromo Tengger Semeru National Park (TNBTS) is one of Indonesia's most visited tourism. One of the horticultural plants around TNBTS is granola potato varieties which are used as typical regional cuisine of Tengger. Granola potato varieties contains high carbohydrates so it can be developed as mashed potato. To be practical and easy to carry as souvenirs, the mashed potato made as instant product. Research on instant mashed potato formulations aims to find out the right formulation so that the mashed potato is accordance with physical and organoleptic characteristics and to know the process of making instant mashed potato in order to obtain low cost but good quality.

Instant mashed potato is made from raw material consist of granola potato varieties flour, full cream milk powder, cornstarch and additives (salt and pepper). Determination of formula based on carbohydrate, protein and fat content of each raw material uses linear programming (LP) method support by LIPs software 1.11.1. Formulations consist of 26.8 grams of potato flour, 12.2 grams of milk powder, 21 grams of cornstarch, 0.3 grams of salt and 0.2 grams of pepper.

The results of research, instant mashed potato has a bulk density of 0,5 g/ml, water absorption of 3,4 ml/g, 200 ml brewing test and has a bright yellow color. There is a difference in color, aroma, taste, texture, appearance and overall between the instant mashed potato of new product and commercial product. Instant mashed potato has a bright yellow color, slightly aroma of potatoes, rather savory, rather thick texture, looks rather interesting and overall is rather preferred by panelists. The color, taste and texture of mashed potato are very well-liked while the aroma, appearance and overall are liked by panelists. The cost of making 60 grams of instant mashed potato is Rp 12.262,98. It is more expensive than commercial product of Rp



11.790 because this research was conducted on a small scale so the overhead costs are high but the cost of raw materials is low.

Keywords: Instant Mashed, Granola Potato Varieties, Linear Programming



## KATA PENGANTAR

Segala rahmat dan puji bagi Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Formulasi Bubur Kentang Instan Khas Tengger dengan Metode *Linear Programming*”. Penyusunan Tugas Akhir ini penulis mendapat banyak bimbingan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Susinggih Wijana, MS. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, kritik dan saran dalam penulisan Tugas Akhir
2. Ibu Claudia Gadizza P., STP. M,Si selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, kritik dan saran dalam penulisan Tugas Akhir
3. Ibu Dr. Ir. Maimunah Hindun Pulungan, MS selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan, kritik dan saran dalam penulisan Tugas Akhir
4. Kedua orang tua, kakak dan adik yang senantiasa memberikan semangat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir
5. Mas Faikar Utama Perkasa yang senantiasa memberikan bantuan, semangat dan dukungan sehingga penulis termotivasi menyelesaikan Tugas Akhir
6. Sahabat tersayang Mitha Ayuningtias, Nikita Ruwina Sari, Dian Retnowati dan Noorvianti Paramita yang senantiasa memberikan semangat, dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir
7. Teman-teman dekat TIP 2015 dan berbagai pihak yang terlibat dalam penulisan Tugas Akhir

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan Tugas Akhir.

Malang, 17 Desember 2019

Penulis



**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERUNTUKAN</b> .....	v
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	vi
<b>RINGKASAN</b> .....	vii
<b>SUMMARY</b> .....	viii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xvi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xviii
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Kentang .....	5
2.1.1 Tepung Kentang .....	7
2.2 Susu Bubuk .....	8
2.3 Tepung Maizena .....	10
2.4 Garam .....	11
2.5 Lada .....	12
2.6 Bubur Kentang Instan .....	13
2.7 Proses Pembuatan Bubur Kentang Instan .....	14
2.8 <i>Linear Programming</i> .....	15
2.9 Jenis Uji .....	18

2.9.1 Uji Fisik .....	18
a. Densitas Kamba .....	18
b. Daya Serap Air .....	18
c. Uji Seduh .....	19
d. Warna .....	19
2.9.2 Uji Kimia .....	20
a. Proksimat .....	20
2.9.3 Uji Organoleptik .....	21
a. Uji Pembedaan Pasangan .....	21
b. Uji Mutu Hedonik .....	21
c. Uji Hedonik .....	21
2.10 Penelitian Terdahulu .....	22
2.11 Hipotesis .....	24
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>25</b>
3.1 Tempat dan Waktu .....	25
3.2 Alat dan Bahan .....	25
3.2.1 Alat .....	25
3.2.2 Bahan .....	26
3.3 Batasan Masalah .....	26
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	27
3.4.1 Persiapan Bahan .....	28
3.4.2 Karakterisasi Bahan Baku .....	31
3.4.3 Formulasi Komposisi Bubur Kentang Instan .....	32
a. Identifikasi Tujuan Utama .....	32
b. Penentuan Variabel Keputusan .....	32
c. Penentuan Fungsi Tujuan .....	33
d. Penentuan Fungsi Kendala .....	33
3.4.4 Pembuatan Produk .....	34
3.4.5 Analisis Organoleptik .....	34
3.4.6 Reformulasi .....	35
3.4.7 Evaluasi Produk .....	36
3.4.8 Produk Terbaik .....	36
3.5 Analisis Neraca Massa .....	36



3.6 Analisis Biaya Pembuatan Bubur Kentang Instan .....	37
---	----

<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>39</b>
---------------------------------------	-----------

4.1 Karakterisasi Bahan Baku .....	39
------------------------------------	----

4.1.1 Kentang .....	39
---------------------	----

4.1.2 Tepung Kentang .....	41
----------------------------	----

4.1.3 Susu Bubuk .....	42
------------------------	----

4.1.4 Tepung Maizena .....	43
----------------------------	----

4.2 Formulasi <i>Linear Programming</i> .....	44
---	----

4.2.1 Identifikasi Tujuan Utama .....	44
---------------------------------------	----

4.2.2 Penentuan Fungsi Tujuan .....	44
-------------------------------------	----

4.2.3 Penentuan Fungsi Kendala .....	46
--------------------------------------	----

4.2.4 Hasil Formulasi <i>Linear Programming</i> .....	46
---	----

4.3 Produk Bubur Kentang Instan .....	49
---------------------------------------	----

4.4 Hasil Uji Fisik .....	51
---------------------------	----

4.5 Hasil Uji Organoleptik .....	52
----------------------------------	----

4.5.1 Hasil Uji Pembedaan Pasangan .....	53
--	----

4.5.2 Hasil Uji Mutu Hedonik .....	55
------------------------------------	----

4.5.3 Hasil Uji Hedonik .....	58
-------------------------------	----

4.5.4 Perbandingan Produk Baru dengan Produk	
--	--

Komersial .....	61
-----------------	----

4.6 Evaluasi Bubur Kentang Instan .....	63
---	----

4.7 Hasil Evaluasi .....	63
--------------------------	----

4.8 Hasil Uji Fisik Bubur Kentang Instan .....	65
--	----

4.9 Bubur Kentang .....	67
-------------------------	----

4.10 Neraca Massa Bubur Kentang Instan .....	68
--	----

4.11 Analisis Biaya Pembuatan Bubur Kentang Instan .....	70
--	----

<b>V. PENUTUP .....</b>	<b>71</b>
-------------------------	-----------

5.1 Kesimpulan .....	71
----------------------	----

5.2 Saran .....	71
-----------------	----

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>73</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>89</b>
-----------------------	-----------

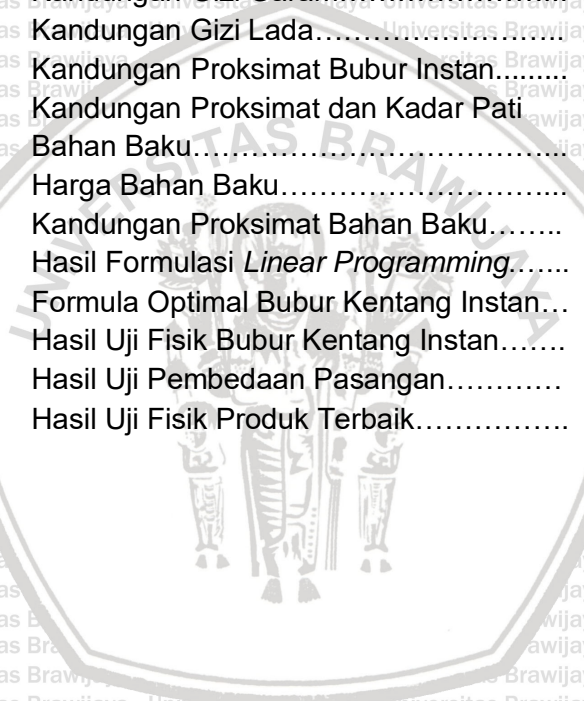






DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1	Kandungan Proksimat Kentang Granola...	6
2	Kandungan Proksimat Tepung Kentang...	7
3	Kandungan Proksimat Susu Bubuk.....	9
4	Kandungan Proksimat Tepung Maizena..	10
5	Kandungan Gizi Garam.....	11
6	Kandungan Gizi Lada.....	12
7	Kandungan Proksimat Bubur Instan.....	13
8	Kandungan Proksimat dan Kadar Pati Bahan Baku.....	39
9	Harga Bahan Baku.....	45
10	Kandungan Proksimat Bahan Baku.....	47
11	Hasil Formulasi <i>Linear Programming</i> .....	48
12	Formula Optimal Bubur Kentang Instan...	49
13	Hasil Uji Fisik Bubur Kentang Instan.....	51
14	Hasil Uji Perbedaan Pasangan.....	53
15	Hasil Uji Fisik Produk Terbaik.....	65



**DAFTAR GAMBAR**

Nomor	Teks	Halaman
1	Kentang Granola.....	6
2	Tepung Kentang.....	8
3	Tahapan Penelitian.....	27
4	Proses Pembuatan Tepung Kentang.....	29
5	Proses Pembuatan Tepung Kentang (Lanjutan).....	30
6	Proses Pembuatan Bubur Kentang Instan.....	34
7	Model Neraca Massa Sederhana.....	37
8	Bubur Kentang Instan (produk baru) sebelum dan sesudah diseduh.....	50
9	Diagram Penilaian Mutu Hedonik.....	55
10	Diagram Penilaian Hedonik.....	59
11	Grafik Sarang Laba-laba ( <i>Spider Chart</i> )..	62
12	Maizena Pregelatinisasi Kering.....	63
13	Tepung Campuran.....	64
14	Bubur Kentang Instan (produk terbaik) sebelum dan sesudah diseduh.....	67
15	Diagram Alir Pembuatan Bubur Kentang Instan.....	69



**DAFTAR LAMPIRAN**

Nomor	Teks	Halaman
1	Hasil Uji Proksimat Bahan Baku.....	92
2	Tahapan Uji Bubur Kentang Instan.....	93
3	Informasi Nilai Gizi Produk Komersial.....	98
4	Hasil <i>Running Formula</i> Bubur Kentang Instan.....	99
5	Lembar Kuesioner Uji Organoleptik.....	101
6	Perhitungan Uji Fisik Bubur Kentang Instan.....	105
7	Hasil Rekap Kusioner Uji Pembedaan Pasangan.....	106
8	Jumlah terkecil untuk menyatakan perbedaan nyata.....	107
9	Perhitungan Hasil Uji Mutu Hedonik.....	108
10	Perhitungan Hasil Uji Hedonik.....	109
11	Proses Pembuatan Bubur Kentang Instan (Produk Terbaik).....	110
12	Perhitungan Uji Fisik Bubur Kentang Instan (Produk Terbaik).....	113
13	Neraca Massa Bubur Kentang Instan.....	114
14	Perhitungan Biaya Pokok Produksi Bubur Kentang Instan.....	118
15	Dokumentasi Penelitian.....	120





## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pariwisata merupakan salah satu sektor yang berkembang di Indonesia saat ini. Salah satu pariwisata di Indonesia adalah Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS). Kawasan TNBTS berada di 4 wilayah kabupaten di Provinsi Jawa Timur yaitu Kabupaten Malang, Kabupaten Pasuruan, Kabupaten Lumajang dan Kabupaten Probolinggo. Kawasan TNBTS membentang 40 km dari utara ke selatan dan 30 km dari timur ke barat dengan luas 50.276,2 Ha (Supriatna, 2014). Adanya objek wisata dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk memproduksi oleh-oleh khas Tengger. Oleh-oleh dapat berupa makanan, minuman, souvenir, pakaian dan lain-lain. Salah satu oleh-oleh makanan yaitu camilan yang terbuat dari kentang. Varietas kentang yang banyak terdapat di sekitar kawasan TNBTS adalah kentang varietas granola. Kentang granola merupakan kentang yang memiliki kulit tebal, kulit tidak mudah terkelupas, dapat disimpan dalam waktu lama dan toleran terhadap serangan layu bakteri (Aisyah dkk., 2016). Produksi kentang di Jawa Timur pada tahun 2016 sebesar 227,998 ton dan tahun 2017 sebesar 241,18 ton. Hal ini berarti produksi kentang meningkat sebesar 5,78% (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura, 2019). Saat ini, masyarakat sekitar kawasan TNBTS memanfaatkan kentang hanya sebagai camilan berupa keripik kentang. Olahan kentang tersebut dijadikan sebagai oleh-oleh khas Tengger.

Kentang varietas granola banyak ditanam sekitar 85-90% di Indonesia. Kentang granola memiliki kandungan karbohidrat tinggi sehingga dapat menggantikan bahan pangan penghasil karbohidrat lain seperti beras, jagung dan gandum (Setiawan, 2011). Kentang dapat diolah menjadi makanan tinggi karbohidrat yaitu bubur. Penelitian yang dilakukan oleh Yamin (2017), menghasilkan formulasi bubur kentang terbaik yaitu kentang matang 50 gr, tepung jagung 20 gr, susu bubuk 5 gr,

keju 4 gr, garam 4 gr, lada 4 gr dan air 13 ml dalam tiap penyajian. Penelitian lain yang dilakukan oleh Histifarina (2002), bubur kentang biasanya ditambahkan bumbu seperti keju, mentega, garam, lada dan lain sebagainya. Bubur kentang instan memiliki kadar air 6-8% sehingga daya tahan produk lebih lama. Butiran kentang dalam tepung kentang dapat berubah dengan cepat menjadi bubur kentang apabila ditambahkan air hangat. Penambahan air hangat disesuaikan dengan tingkat kekentalan bubur yang diinginkan.

Salah satu inovasi bubur kentang agar dapat dijadikan oleh-oleh khas Tengger yaitu dengan membuat bubur kentang instan. Bubur kentang instan terbuat dari tepung kentang varietas granola, susu bubuk *full cream* dan tepung maizena. Formulasi bubur kentang instan dilakukan dengan memformulasi bahan baku berdasarkan kandungan karbohidrat, protein dan lemak dari tiap bahan. Bahan baku memiliki karakteristik yang berbeda sehingga saat pencampuran akan membentuk karakteristik bubur kentang instan yang dihasilkan. Bubur kentang instan juga ditambahkan bumbu seperti garam dan lada agar bubur memiliki kualitas sensoris yang baik. Optimasi formulasi bahan baku dilakukan untuk memperoleh bubur kentang instan yang optimal. Penentuan optimasi formulasi menggunakan metode *linear programming*. *Linear Programming* (LP) berguna untuk optimasi suatu masalah dengan cara formulasi menggunakan batasan kendala yang ada agar mencapai tujuan baik minimasi atau maksimasi. LP digunakan untuk menyelesaikan masalah mikro ekonomi dan manajemen perusahaan seperti perencanaan, produksi, transportasi, teknologi dan lain-lain. Penyelesaian masalah dilakukan dengan menentukan sumber-sumber yang dapat dialokasikan dengan tepat agar tercapai tujuan baik maksimasi keuntungan atau minimasi biaya (Gupta, 2014).



## 1.2 Rumusan Masalah

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana formulasi yang tepat agar didapatkan bubuk kentang instan yang sesuai dengan karakteristik fisik dan organoleptik?
2. Bagaimana proses pembuatan bubuk kentang instan agar diperoleh biaya rendah namun memiliki kualitas yang baik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Mengetahui formulasi yang tepat agar didapatkan bubuk kentang instan yang sesuai dengan karakteristik fisik dan organoleptik.
2. Mengetahui proses pembuatan bubuk kentang instan agar diperoleh biaya rendah namun memiliki kualitas yang baik.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti adalah memperoleh informasi produk mengenai pemanfaatan kentang varietas granola sebagai bahan baku pembuatan bubuk kentang instan dan sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.
2. Bagi masyarakat adalah sebagai inovasi bubuk instan dari kentang varietas granola sehingga dapat dikembangkan sebagai makanan kuliner khas Tengger.
3. Bagi pemerintah adalah sebagai rekomendasi mengenai adanya produk oleh-oleh khas Tengger dan dapat diterapkan di daerah setempat.







## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kentang

Kentang merupakan salah satu komoditas dari tanaman hortikultura yang berjenis umbi-umbian yang berbentuk bulat. Kentang dapat tumbuh dengan baik di daerah berhawa dingin atau sejuk dengan suhu udara ideal  $15^{\circ}$ - $18^{\circ}\text{C}$  pada malam hari dan  $23^{\circ}$ - $30^{\circ}\text{C}$  pada siang hari. Kondisi tanah yang cocok untuk tanaman kentang adalah tanah gembur dan sedikit mengandung pasir. Kentang berdasarkan warna umbinya digolongkan menjadi tiga yaitu kentang putih, kentang kuning dan kentang merah. Warna tersebut dapat dilihat pada kulit dan daging umbi kentang. Kentang putih memiliki rasa kurang enak, agak lembek dan kadar air tinggi. Kentang kuning memiliki rasa enak, gurih, tidak lembek dan kadar air rendah. Kentang merah memiliki rasa kurang enak dan agak pahit (Aisyah dkk., 2016). Sistem taksonomi kentang diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*  
Divisi : *Spermatophyta*  
Sub Divisi : *Angiospermae*  
Ordo : *Solanales*  
Famili : *Solanaceae*  
Genus : *Solanum*  
Spesies : *Solanum tuberosum* L.  
(Sambeka dkk., 2012).

Salah satu kentang yang sering dikonsumsi adalah kentang kuning varietas granola. Kentang granola merupakan kentang yang peka terhadap layu bakteri dan busuk daun. Karakteristik kentang granola yaitu berkulit tebal dan tidak mudah terkelupas serta daya simpan lama (Aisyah dkk., 2016). Kentang granola memiliki karakteristik bentuk umbi bulat lonjong, warna daging umbi kuning dan mata umbi dangkal. Produktivitas kentang granola yang tinggi dapat dimanfaatkan sebagai makanan ringan (Ni'mah dkk., 2012). Salah satu



makanan pokok dunia adalah kentang. Sumber karbohidrat dalam tanaman kentang adalah umbi. Olahan umbi kentang dapat berupa konsumsi sebagai sayuran, makanan kecil dan diolah menjadi produk industri makanan (Romdhijati, 2010). Kandungan proksimat kentang granola dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

**Tabel 2.1** Kandungan Proksimat Kentang Granola

Kandungan	Jumlah (%)
Karbohidrat	11,76
Protein	2,99
Lemak	0,31
Air	84,08
Abu	0,86

Sumber: BB-Pascapanen (2009)

Kandungan karbohidrat yang tinggi pada umbi kentang dapat menggantikan bahan pangan penghasil karbohidrat lain seperti beras, jagung dan gandum. Salah satu kentang kuning yang banyak dimanfaatkan yaitu varietas granola. Kentang granola merupakan varietas kentang yang ditanam sekitar 85-90% di Indonesia. Kentang varietas granola mudah beradaptasi dengan sistem perakaran intensif di dataran tinggi dan memiliki masa dormansi yang relatif pendek yaitu 3-4 bulan. Kentang granola dapat disimpan dalam waktu lama dibandingkan sayuran lain (Setiawan, 2011). Gambar kentang varietas granola dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2.1** Kentang Granola  
(Sumber: Data Primer, 2019)



### 2.1.1 Tepung Kentang

Tepung kentang adalah tepung yang terbuat dari umbi kentang. Karakteristik tepung kentang yaitu warna putih kekuningan, tekstur halus, rasa sedikit manis, aroma harum khas kentang dan kering. Tepung kentang memiliki kemampuan daya pembengkakan (*swelling power*) dan viskositas lebih tinggi dibandingkan tepung lain seperti tepung terigu, tepung jagung dan tepung tapioka. Daya pembengkakan merupakan kemampuan tepung dalam mengikat sejumlah besar air yang membuat ukuran granula dapat mengembang (Yufidasari dkk., 2018). Tepung kentang memiliki kemampuan amilopektin yang berguna untuk mengikat sehingga menambah elastisitas. Semakin tinggi kandungan amilopektin atau semakin rendah kandungan amilosa maka suatu bahan tersebut semakin lekat (Darmanto dkk., 2014). Penambahan air pada tepung kentang akan memberikan nutrisi, rasa dan aroma kentang yang telah dimasak. Tepung kentang mengandung vitamin C, vitamin K, serat, rendah lemak, kolesterol dan asam lemak jenuh (NPCS Board, 2012). Kandungan proksimat tepung kentang dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

**Tabel 2.2** Kandungan Proksimat Tepung Kentang

Kandungan	Jumlah (%)
Karbohidrat	82,6
Protein	6,04
Lemak	0,16
Air	7,76
Abu	3,44

Sumber: Yufidasari dkk. (2018)

Tepung kentang terbuat dari kentang yang telah dikeringkan sehingga memiliki aroma khas kentang yang kuat. Apabila tepung kentang dicampur dengan sedikit tepung bebas gluten akan menghasilkan makanan panggang yang baik namun jika terlalu banyak akan membuat makanan menjadi padat dan lengket (Brown, 2015). Tepung kentang dapat

digunakan sebagai pengental dan pengempuk adonan jika ditambahkan tepung terigu atau tepung lainnya sebagai adonan kue. Hal ini karena adanya amilopektin pada kentang yang dapat mengikat air lebih banyak sehingga adonan menjadi lunak. Pati kentang mengandung amilosa sebesar 21% dan amilopektin sebesar 79% (Lingga, 2010). Suhu gelatinisasi pati kentang lebih rendah dibandingkan pati sereal. Gelatinisasi merupakan proses pengembangan dan perubahan struktur granula pati saat dipanaskan karena adanya air. Pengembangan granula hanya dapat dilihat menggunakan mikroskop. Granula akan mengendap jika campuran tidak diaduk (Erika, 2010). Gambar tepung kentang dapat dilihat pada **Gambar 2.2.**



**Gambar 2.2** Tepung Kentang  
(Sumber : Data Primer, 2019)

## 2.2 Susu Bubuk

Susu bubuk adalah susu sapi yang telah dikeringkan hingga menjadi bubuk. Pengeringan dilakukan menggunakan *spray dryer* atau *roller dryer*. Susu bubuk terdiri dari 2 jenis yaitu susu bubuk berlemak (*full cream milk powder*) dan susu bubuk tanpa lemak (*skim milk powder*). Umur simpan susu bubuk maksimal dua tahun apabila dalam penanganan yang baik (Chotiah, 2012). Susu bubuk terbuat dari susu segar yang dimasukkan ke dalam ruangan panas hingga air menguap dan kandungan kimiawi yang tertinggal berupa serbuk. Jenis susu



bubuk ada 4 yaitu *full cream*, *half cream*, *skimmed* dan *wey powder*. *Full cream* memiliki kandungan lemak mencapai 100%, *half cream* sebesar 50%, *skimmed* sebesar 10% dan *wey powder* yaitu sisa dari pembuatan susu bubuk (Chan, 2009). Saat proses pengeringan, terjadi kerusakan beberapa zat gizi komponen yaitu vitamin A dan vitamin B kompleks. Oleh karena itu, biasanya ditambahkan zat gizi yang hilang agar tetap seimbang (Syainah dkk., 2014). Kandungan proksimat susu bubuk dapat dilihat pada **Tabel 2.3**.

**Tabel 2.3** Kandungan Proksimat Susu Bubuk

Kandungan	Jumlah (%)
Karbohidrat	35,8
Protein	25
Lemak	28
Air	2,5
Abu	8

Sumber: Setyo (2011)

Pembuatan susu bubuk bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam susu hingga batas tertentu. Kadar air rendah mampu menghambat aktivitas kimia atau mikroba sehingga daya simpan susu bubuk lebih lama. Susu bersifat rentan rusak akibat kondisi dan lama penyimpanan. Oleh karena itu, perlu diperhatikan faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, cara dan lama penyimpanan karena berpengaruh terhadap kualitas susu bubuk (Imanningsih, 2013). Ukuran partikel susu bubuk dipengaruhi oleh karakteristik susu segar, kondisi pemrosesan dan jenis peralatan yang digunakan dalam pengeringan. Pengeringan menggunakan *spray dryer* menghasilkan partikel bubuk berbentuk bola dengan diameter berkisar 10-250  $\mu\text{m}$ . Namun, ukuran partikel rata-rata susu bubuk antara 230-250  $\mu\text{m}$ . Kepadatan susu bubuk dipengaruhi oleh volume wadah, kebutuhan bahan kemasan dan mesin untuk pemrosesan (Sharma dkk., 2012).



### 2.3 Tepung Maizena

Tepung maizena (pati jagung) adalah tepung yang terbuat dari residu kering biji jagung yang telah dilakukan perendaman sebelumnya. Tepung ini kaya akan karbohidrat dan protein namun rendah vitamin dan asam amino (Mishra *et al.*, 2012). Tepung maizena memiliki kadar amilopektin sebesar 75% dan kadar amilosa sebesar 25%. Kadar amilopektin dan amilosa berperan dalam pembentukan tekstur makanan namun amilopektin cenderung merekatkan bahan pangan sehingga tekstur yang dihasilkan lebih lengket (Sayangbati dkk., 2013). Kandungan proksimat tepung maizena dapat dilihat pada **Tabel 2.4**.

**Tabel 2.4** Kandungan Proksimat Tepung Maizena

Kandungan	Jumlah (%)
Karbohidrat	97,6
Protein	5,64
Lemak	4,36
Air	7,6
Abu	1,34

Sumber: Kavitha dan Parimalavalli (2014)

Tepung maizena juga digunakan sebagai stabilisator dan pengental makanan cair karena viskositas pati tinggi. Daya simpan tepung maizena tidak tahan lama karena dipengaruhi faktor retrogradasi, intramolekul lebih lanjut dan interaksi antar molekul dari molekul pati akibat gelatinisasi. Retrogradasi merupakan proses berikatan kembali molekul-molekul amilosa dan molekul amilosa dengan molekul amilopektin pada bagian granula sehingga kembali terbentuk butir pati yang membengkak dan membentuk mikrokristal. Tujuan retrogradasi adalah membentuk tekstur yang renyah pada bahan pangan. Upaya untuk memperpanjang umur simpan tepung maizena dengan menambahkan zat aditif yang mampu berinteraksi dengan pati (Xu *et al.*, 2012).

## 2.4 Garam

Garam merupakan kumpulan senyawa kimia yang terdiri dari NaCl dan pengotor yang terdiri dari  $\text{CaSO}_4$ ,  $\text{MgSO}_4$ ,  $\text{MgCl}_2$  dan lain sebagainya. Garam tidak beriodium memiliki kadar NaCl minimal 94,7%, air maksimal 7% dan Kalium Iodat ( $\text{KIO}_3$ ) mineral 30 ppm serta senyawa lain sesuai dengan ketentuan. Kristal garam atau garam krosok dihasilkan dari proses penguapan air laut namun masih mengandung banyak zat pengotor seperti  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ , I dan Br. Peningkatan kualitas garam dapur dapat dilakukan dengan cara kristalisasi bertingkat, rekristalisasi, pencucian garam dan pemurnian. Pemurnian dilakukan dengan menambahkan bahan pengikat pengotor yang mampu mengikat zat-zat asing yang tidak diinginkan dalam zat murni (Sulistyaningsih dkk., 2010). Kandungan gizi garam dapat dilihat pada **Tabel 2.5**.

**Tabel 2.5** Kandungan Gizi Garam

Kandungan	Jumlah
Kalsium	45 mg
Magnesium	2 mg
Natrium	38724 mg
Kalium	8 mg
Fe	0,1 mg

Sumber: Wirawan dan Rahmawati (2018)

Kualitas garam tergantung pada 3 faktor yaitu kandungan NaCl, lokasi pengambilan air laut dan meja garam. Meja garam merupakan lahan atau tanah yang digunakan untuk pembuatan garam atau disebut tempat pengkristalan. Tanah yang digunakan memiliki tekstur keras melalui proses kesap dan guluk agar memiliki permeabilitas yang rendah dan tanah tidak mudah rusak. Tekstur tanah akan menjadi suplai pengotor yang terdiri dari Mg, Ca,  $\text{SO}_4$  dan lain-lain. Penggunaan tanah sebagai meja kristalisasi sering tercampur dengan garam. Hal ini akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas garam yang dihasilkan (Arwiyah dkk., 2015).



## 2.5 Lada

Lada sering disebut juga merica merupakan salah satu jenis rempah berupa biji-bijian berwarna keputih-putihan. Kandungan kimia dalam lada yaitu saponin, flavonoida, minyak atsiri, kavisin, resin, zat putih telur, amilum, piperine, piperline, piperoleine, poperanine, piperonal, dihidrokarveol, kanyo-fillene oksida, kariptone, tran piocarrol dan minyak lada. Lada digunakan sebagai pengawet daging dan bumbu penyedap masakan. Penggunaan lada dalam masakan menghasilkan rasa dan aroma cukup kuat yang disebut pedas (Yustina dkk., 2012). Kandungan gizi lada dapat dilihat pada **Tabel 2.6**.

**Tabel 2.6** Kandungan Gizi Lada

Kandungan	Jumlah
Karbohidrat	58,2 g
Protein	12,7 g
Lemak	13,8 g
Serat	33,2 g
Kalsium	478 mg
Magnesium	254 mg
Natrium	52 mg
Kalium	1543 mg
Fe	29,6 mg

Sumber: Wirawan dan Rahmawati (2018)

Lada terdiri dari 2 macam yaitu lada hitam dan lada putih. Lada hitam diperoleh dengan cara memetik buah lada yang masih hijau kemudian dikupas kulitnya lalu difermentasi dan dikeringkan di bawah sinar matahari untuk menambah rasa pedas dari lada. Lada putih diperoleh dengan cara memetik biji masak merah kemudian diremas perlahan lalu direndam dalam air dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Kulit dan daging buah lada dibuang sebelum dikeringkan di bawah sinar matahari. Lada berguna untuk meningkatkan sekresi atau pengeluaran asam hidroklorik dalam meningkatkan fungsi pencernaan agar tubuh bebas dari sakit perut, kembung, iritasi, diare dan sembelit. Lada juga berfungsi sebagai peluruh



kencing dan meningkatkan produksi keringat. Lada memiliki efek antibakteri, antioksidan dan mampu merangsang pecahnya sel-sel lemak sehingga menjaga tubuh tetap langsing. Lada hitam memiliki rasa dan aroma pedas yang lebih kuat dibandingkan jenis lada lainnya. Sifat pedas dari lada berguna untuk menghangatkan dan melancarkan peredaran darah. Rasa pedas dihasilkan oleh resin yang disebut kavisin. Kandungan piperine dapat merangsang cairan lambung dan air ludah (Budiman, 2016).

## 2.6 Bubur Kentang Instan

Bubur kentang instan adalah produk olahan kentang yang diproduksi melalui tahap memasak, menumbuk dan mengeringkan kemudian dikemas dengan baik. Produk ini cukup praktis dalam penyajiannya yaitu dengan menambahkan air panas atau susu lalu diseduh dalam beberapa menit (Seyhun *et al.*, 2009). Penambahan bahan pangan lain seperti susu bubuk dan garam berguna untuk menambah rasa. Faktor penting dalam kualitas bubur instan yaitu tekstur dan sifat rehidrasi. Kandungan gula yang tinggi dan adanya air bebas menyebabkan daya rehidrasi rendah dan tekstur bubur kentang bersifat lengket. Bubur instan yang baik memiliki tekstur kalis dan daya rehidrasi tinggi (Chaterina dkk., 2016). Kandungan proksimat bubur instan dapat dilihat pada **Tabel 2.7**.

**Tabel 2.7** Kandungan Proksimat Bubur Instan

<b>Kandungan</b>	<b>Jumlah (%)</b>
Karbohidrat	82,71
Protein	5,4
Lemak	0,24
Air	7,89
Abu	3,76

Sumber: Tosh *et al.* (2013)

Pengeringan pada bubur dapat dilakukan secara konvensional dan modern. Secara konvensional, metode yang



digunakan yaitu penjemuran di bawah sinar matahari dan pengeringan dengan udara panas. Kedua metode memerlukan waktu yang lama dan kualitas yang dihasilkan kurang baik. Secara modern, pengeringan dilakukan menggunakan drum. Alat ini mampu mengeringkan bubuk kentang lalu menggiling dan mengayak bubuk bubuk kentang. Pengeringan menggunakan *drum drying* mampu menghasilkan bubuk kentang instan secara efektif dan efisien. Perubahan bubuk kentang menjadi bubuk kentang instan akibat proses pengeringan menyebabkan kualitas fisiokimia, warna dan nutrisi kentang berkurang (Ruttarattanamongkol *et al.*, 2016). Metode pengeringan yang digunakan dapat mempengaruhi kualitas bubuk bubuk kentang. Hal ini karena adanya kadar air yang hilang akibat proses pengeringan, selain itu suhu dan lama waktu pengeringan berpengaruh terhadap daya rehidrasi dan rasio penyusutan bubuk bubuk kentang (Puttongsiri *et al.*, 2012).

## 2.7 Proses Pembuatan Bubuk Kentang Instan

Langkah pertama dalam pembuatan bubuk kentang instan adalah mempersiapkan alat dan bahan berupa kentang, larutan kalsium laktat, air, *slicer*, dandang, plastik, wadah, mesin penggiling, *cabinet dryer*, *grinder* dan ayakan 100 mesh. Selanjutnya, memilih kentang yang baik lalu dicuci agar bersih dari tanah dan kotoran. Kemudian kentang dikupas dan dipotong dengan ketebalan 0,5 mm. Potongan kentang direndam dalam larutan kalsium laktat selama 4 jam. Selanjutnya kentang dikukus pada suhu 100°C selama 30 menit kemudian didinginkan dengan cara memasukkan dalam plastik dan direndam dengan air pada kondisi terbuka. Langkah selanjutnya kentang digiling lalu dikeringkan menggunakan *cabinet dryer* pada suhu 50<sup>o</sup>-60<sup>o</sup>C selama 12 jam. Kemudian kentang yang telah kering dikecilkan ukurannya menggunakan *grinder* dengan selama 30 detik. Selanjutnya dilakukan pengayakan agar ukuran bubuk kentang yang dihasilkan seragam. Kemudian ditambahkan gula dan garam. Penyajian dilakukan dengan cara



menambahkan air panas dan diaduk hingga tercampur rata (Chaterina dkk., 2016).

Pembuatan bubur kentang instan diawali dengan mempersiapkan alat dan bahan berupa kentang, air, garam, gula, asam sitrat, *slicer*, mesin giling, ayakan 500  $\mu\text{m}$ , mesin pengering dan wadah. Kemudian kentang disortasi, dicuci, dikupas dan dipotong lalu dilakukan *blanching* menggunakan air pada suhu 60°C selama 5 menit. Proses *blanching* juga dapat dilakukan dengan merendam kentang dalam larutan garam 1% dan asam sitrat 0,5% selama 20 menit. Langkah selanjutnya kentang ditiriskan dan dikeringkan menggunakan sinar matahari, solar atau *fluidized bed*. Setelah kering kemudian digiling dan diayak agar didapatkan butiran kentang yang halus. Selanjutnya ditambahkan gula dan garam. Saat akan disajikan perlu penambahan air panas dan dicampur hingga merata (Haile *et al.*, 2015).

## 2.8 Linear Programming

*Linear Programming* (LP) merupakan suatu metode yang berguna untuk optimasi suatu masalah dengan cara formulasi agar mencapai solusi yang tepat menggunakan batasan kendala yang ada. Model LP memiliki fungsi objektif dan batasan kendala dalam variabel keputusan yang berhubungan dengan variabel suatu masalah. LP sering digunakan untuk menyelesaikan masalah mikro ekonomi dan manajemen perusahaan seperti perencanaan, produksi, transportasi, teknologi dan lain-lain. Penyelesaian masalah dilakukan dengan menentukan sumber yang dapat dialokasikan dengan tepat sehingga berkaitan dengan untung rugi (Gupta, 2014). Keunggulan LP yaitu dapat mengevaluasi alternatif kemungkinan dan mudah dalam menyelesaikan masalah terutama bidang sains. Kelemahan LP adalah sulit untuk menghubungkan dan menentukan antara variabel-variabel yang ada dan sebagian besar hanya menyelesaikan masalah mengenai penerapan probabilitistik (Etouney *and* Alampalli, 2012).



Tahapan dalam LP yaitu formulasi masalah, pembuatan model matematika, memilih solusi, menguji model, analisis dan restrukturisasi serta implementasi. Formulasi masalah bergantung pada beberapa faktor seperti sistem studi, data terkait dan spesifikasi masalah sehingga perlu diidentifikasi. Selanjutnya pembuatan model matematika untuk menggambarkan sistem yang dianalisis. Model matematika yang digunakan sebaiknya mudah dikerjakan sehingga sistem dapat dianalisis dan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Berdasarkan model matematika diperoleh beberapa solusi lalu dipilih satu atau lebih solusi optimal sesuai parameter yang telah ditentukan. Tahap selanjutnya yaitu menguji model berdasarkan sensitivitas terhadap parameter sistem yang relevan dan mempelajari perkiraan jenis skenario model tersebut. Tahap terakhir yaitu implementasi solusi sebagai keputusan yang telah diambil. Sebaiknya solusi yang diterapkan perlu ditinjau kembali secara periodik untuk menjaga model tetap berjalan, relevan dan valid (Bazaraa *et al.*, 2010).

Ciri-ciri yang dimiliki LP adalah penyelesaian masalah untuk mencapai tujuan minimasi atau maksimasi, kendala yang membatasi tingkat pencapaian tujuan, alternatif-alternatif penyelesaian dan hubungan matematis yang bersifat linear. Terdapat dua jenis fungsi dalam LP yaitu fungsi tujuan dan fungsi pembatas. Fungsi tujuan berupa persamaan linear yang menggambarkan tujuan yang berhubungan dengan penggunaan sumber secara optimal agar memperoleh keuntungan maksimum atau biaya minimum. Fungsi pembatas berupa pertidaksamaan linear yang menggambarkan batasan-batasan matematis yang harus dipenuhi secara optimum. Simbol-simbol yang digunakan dalam model LP sebagai berikut:

$Z$  = nilai dari sistem secara keseluruhan yang dioptimumkan (minimasi/maksimasi)

$C_j$  = besarnya kenaikan atau penurunan nilai  $Z$  jika satu unit variabel ke- $j$  bertambah atau berkurang

$X_i$  = tingkat variabel ke- $i$

$n$  = jumlah variabel yang digunakan

$m$  = banyaknya batasan yang harus dipenuhi

$a_{ij}$  = konstanta variabel ke- $j$  pada pembatas ke- $i$



- $b_{ij}$  = besarnya pembatas ke- $i$  yang harus dipenuhi  
 $j$  = nomor tiap macam variabel yang digunakan  
 ( $j = 1, 2, 3, \dots, n$ )  
 $i$  = nomor tiap macam pembatas yang digunakan  
 ( $i = 1, 2, 3, \dots, m$ )

Model matematis pada suatu permasalahan LP dapat disusun sebagai berikut:

- Fungsi Tujuan:

$$\text{Maksimumkan } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + \dots + C_nX_n$$

- Fungsi Pembatas:

$$1. a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_{13} + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1$$

$$2. a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_{13} + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2$$

$$\vdots$$

$$\vdots$$

$$\vdots$$

$$m. a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + a_{m3}X_{13} + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m$$

$$\text{dan}$$

$$X_1 \geq 0, X_2 \geq 0, \dots, X_n \geq 0$$

Asumsi-asumsi dasar LP diperlukan untuk menunjukkan adanya masalah optimasi. Macam-macam asumsi diantaranya *proportionality*, *additivity*, *disibility* dan *deterministic*. *Proportionality* menyatakan bahwa kenaikan atau penurunan nilai  $Z$  dan penggunaan sumber akan berubah secara proporsional dengan perubahan tingkat kegiatan. *Additivity* artinya kenaikan nilai  $Z$  akibat kenaikan suatu kegiatan dapat ditambahkan tanpa mempengaruhi bagian nilai  $Z$  yang diperoleh dari kegiatan lain. *Disibility* menyatakan bahwa *output* tiap kegiatan berupa bilangan pecahan, begitu pula dengan nilai  $Z$  yang dihasilkan. *Deterministic* berarti semua parameter ( $a_{ij}$ ,  $b_i$ ,  $c_j$ ) dapat diperkirakan dengan pasti walaupun jarang dengan tepat. Metode penyelesaian LP dibagi menjadi dua cara yaitu grafik dan simpleks. Metode grafik berguna untuk mengetahui hubungan kendala dalam LP dan memecahkan permasalahan dengan dua variabel. Metode simpleks berguna untuk memecahkan permasalahan dengan tiga atau lebih variabel yang dilakukan berulang-ulang untuk mencapai pemecahan



dasar optimum dan menghasilkan nilai  $Z$  pada tiap langkah penyelesaian (Pianda, 2018).

## 2.9 Jenis Uji

### 2.9.1 Uji Fisik

#### 2.9.1.1 Densitas Kamba

Densitas kamba merupakan perbandingan antara bobot bahan dengan volume yang ditempati termasuk ruang kosong di antara butiran bahan. Besar nilai densitas kamba berpengaruh terhadap tempat penyimpanan tepung (Santosa dkk., 2016). Densitas kamba untuk tepung-tepungan berkisar antara 0,56-0,60 g/ml. Semakin besar densitas kamba tepung maka semakin kecil volume wadah (*packaging*) dan tempat penyimpanan (*storage*) (Chairil dan Kustiyah, 2014). Densitas kamba dipengaruhi oleh keadaan fisik dan bahan kimia terutama ukuran partikel bahan tersebut. Bahan kimia seperti natrium klorida, natrium metabisulfit dan *natrium acid pyrophosphate* pada proses perendaman meningkatkan kandungan mineral dalam bahan baku tepung sehingga nilai densitas kamba meningkat (Fauzi dkk., 2016).

#### 2.9.1.2 Daya Serap Air

Daya serap air merupakan kemampuan suatu makanan untuk menahan air yang ditambahkan dan yang ada dalam bahan makanan tersebut selama proses berlangsung. Semakin rendah daya serap air maka makanan lebih mudah dimakan karena hanya membutuhkan sedikit air liur untuk melunakkan makanan tersebut. Daya serap air bubur instan yaitu 1,99-3,47 ml/g (Mervina dkk., 2012). Jumlah pati dalam bahan makanan dapat mempengaruhi daya serap air. Hal ini karena pati bersifat hidrokoloid (mampu mengikat air) dan pati kering yang telah



mengalami gelatinisasi mampu menyerap air dengan mudah (Jumanah dkk., 2017).

### 2.9.1.3 Uji Seduh

Uji seduh adalah perbandingan rehidrasi antara jumlah air yang ditambahkan dengan jumlah bahan makanan pada tiap penyajian. Air ditambahkan sedikit demi sedikit hingga bubur menjadi kental. Air yang digunakan yaitu air hangat agar bubur lebih mudah homogen. Volume air diukur kemudian dibandingkan dengan berat bahan makanan (Rejeki dkk., 2018). Jumlah air yang ditambahkan berhubungan dengan kadar air dan kandungan pati pada bubur. Bahan makanan yang lebih kering akan menyerap banyak air. Hal ini karena bahan makanan tersebut memiliki kandungan air yang sedikit sehingga perlu penambahan air dalam jumlah banyak. Air hangat berpengaruh terhadap suspensi pati karena pati akan mengalami proses gelatinisasi. Hal ini karena butir pati tidak dapat kembali ke bentuk semula namun dengan mudah dapat kembali menyerap air (Listyoningrum dkk., 2015).

### 2.9.1.4 Warna

Warna adalah suatu parameter fisik yang digunakan untuk mengetahui perubahan fisik atau kimia yang terjadi pada suatu produk. Pengukuran warna dapat dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Pengukuran secara kuantitatif dilakukan secara visual melalui uji organoleptik sedangkan pengukuran secara kualitatif menggunakan bantuan alat *colour reader*. Hasil pengukuran menggunakan *colour reader* berupa angka yang terdiri dari nilai kecerahan (*Lightness*, L), tingkat kemerahan (a) dan tingkat kekuningan (b). Warna yang berbeda dapat terlihat sama secara visual. Perbedaan warna didefinisikan sebagai perbandingan numerik warna sampel untuk standar. Perbedaan koordinat warna mutlak dari perhitungan nilai L, a dan b dinyatakan sebagai Delta ( $\Delta$ ).  $\Delta L$  artinya perbedaan warna gelap



dan terang dimana nilai positif (+) menunjukkan tingkat warna yang lebih terang sedangkan nilai negatif (-) menunjukkan tingkat warna yang lebih gelap.  $\Delta a$  artinya perbedaan warna merah dan hijau dimana nilai positif (+) menunjukkan kecenderungan warna merah sedangkan nilai negatif (-) menunjukkan kecenderungan warna hijau.  $\Delta b$  artinya perbedaan warna kuning dan biru dimana nilai positif (+) menunjukkan kecenderungan warna kuning sedangkan nilai negatif (-) menunjukkan kecenderungan warna biru (Kusuma dkk., 2017). Setiap warna memiliki tiga atribut yaitu *Hue* (H), *Saturation* (S) dan *Intensity* (I). *Hue* berguna untuk membedakan warna-warna dan menentukan tingkat warna merah (*redness*), hijau (*greenness*) dan sebagainya dari cahaya. *Saturation* berguna untuk mengindikasikan banyaknya warna putih yang diberikan ke suatu warna. *Intensity* berguna untuk mengetahui banyaknya cahaya yang diterima oleh mata tanpa mempedulikan warna, hanya terdiri dari gelap (hitam) dan terang (putih) (Hariyanto, 2009).

## 2.9.2 Uji Kimia

### 2.9.2.1 Proksimat

Uji proksimat merupakan pengujian yang dilakukan secara kuantitatif terhadap komponen suatu bahan makanan. Komponen tersebut diantaranya kadar air, karbohidrat, protein, lemak dan abu. Kandungan air dalam bahan makanan menunjukkan tingkat kesegaran dan daya tahan bahan. Penentuan kadar karbohidrat dibagi menjadi beberapa metode berdasarkan sub-komponen seperti gula reduksi, sakarosa atau pati. Protein berfungsi sebagai zat pembangun, pengatur dan bahan bakar dalam tubuh. Lemak berguna sebagai sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Kadar abu yang tinggi pada bahan makanan merupakan indikator bahwa makanan tersebut mengandung unsur logam yang tinggi sehingga berbahaya untuk dikonsumsi (Erna, 2013).





### 2.9.3 Uji Organoleptik

#### 2.9.3.1 Uji Perbedaan Pasangan

Uji perbedaan pasangan merupakan suatu pengujian terhadap dua macam produk untuk menilai ada tidaknya perbedaan antara keduanya terhadap parameter yang telah ditentukan. Produk yang diuji adalah produk baru sedangkan produk pembanding yang digunakan adalah produk yang telah diterima masyarakat (Dolongseda dkk., 2017). Uji perbedaan pasangan dapat menggunakan produk baku sebagai acuan. Tujuan pengujian pembeda pasangan untuk mengetahui keunggulan dan kelemahan dari produk baru (Rose dkk., 2018). Uji perbedaan pasangan juga berguna untuk mengetahui pengaruh dari perlakuan tiap produk terhadap kualitas produk. Keandalan dari uji pembeda pasangan dipengaruhi oleh faktor-faktor yaitu pengenalan sifat mutu yang diinginkan, tingkat latihan panelis dan kepekaan tiap panelis (Sari dkk., 2012).

#### 2.9.3.2 Uji Mutu Hedonik

Uji mutu hedonik merupakan uji yang dilakukan untuk menilai secara spesifik terhadap parameter suatu produk. Penilaian parameter mutu produk lebih spesifik misalnya kepahitan minuman kopi, kepulenan nasi, kemanisan minuman sari buah dan lain-lain (Ibrahim dkk., 2015). Uji mutu hedonik adalah uji yang berguna untuk mengetahui respon panelis terhadap sifat mutu organoleptik suatu produk. Pengujian dilakukan dengan memberi rangsangan ke indera tubuh lalu dinilai mutunya (Laksmi dkk., 2012).

#### 2.9.3.3 Uji Hedonik

Uji hedonik adalah uji yang dilakukan terhadap panelis mengenai tingkat kesukaan terhadap produk yang diujikan agar dapat diterima. Tingkat kesukaan panelis dinyatakan dalam



skala hedonik berupa respon pribadi suka atau tidaknya terhadap produk yang diujikan (Ora, 2015). Tujuan uji hedonik yaitu untuk mengukur derajat kesukaan dan penerimaan produk oleh konsumen. Terdapat dua cara dalam menentukan skala hedonik yaitu skala verbal (*hedonic scaling*) dan skala gambar (*facial hedonic scaling* dengan *smiley method*). Skala verbal menggunakan istilah yang mencerminkan tingkat penerimaan produk. Skala yang digunakan biasanya 3, 5, 7 atau 9. Pemberian istilah skala verbal misalnya 1 (amat sangat suka), 2 (sangat suka), 3 (suka), 4 (agak suka), 5 (netral), 6 (agak tidak suka), 7 (tidak suka), 8 (sangat tidak suka) dan 9 (amat sangat tidak suka). Skala gambar menggunakan berbagai ekspresi wajah untuk menyatakan tingkat penerimaan produk. Skala gambar digunakan untuk konsumen anak-anak yang belum dapat menyatakan tingkat kesukaan secara verbal (Kusuma dkk., 2017).

## 2.10 Penelitian Terdahulu

Formulasi Bubur Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Khas Tengger sebagai Produk Kuliner Agroindustri Unggulan Wisata (Yamin, 2017). Penelitian ini membuat bubur kentang menggunakan bahan baku utama berupa kentang matang, susu bubuk, keju, garam, lada dan air. Rancangan formulasi yang digunakan ada 4 yaitu penambahan tepung tapioka, tepung beras, tepung jagung dan tanpa penambahan tepung. Bubur kentang dari tiap rancangan diuji organoleptik menggunakan uji hedonik meliputi warna, rasa, aroma dan tekstur menggunakan uji Friedman. Selanjutnya dipilih rancangan formulasi terbaik menggunakan analisa *Multiple Attribute*. Formulasi terbaik yang dihasilkan yaitu dengan penambahan tepung jagung. Bubur kentang tersebut kemudian diuji proksimat meliputi kadar air, lemak, gula dan kadar protein.

Kajian Pembuatan Kentang Tumbuk Instan (*Mashed Potato Instant*) dan Stabilitasnya Selama Penyimpanan (Histifarina, 2002). Penelitian ini membuat kentang tumbuk instan yang terbuat dari berbagai varietas kentang diantaranya



Atlantik, Vanda dan Granola. Pembuatan kentang tumbuk instan dilakukan dengan pemasakan kentang yang dibagi menjadi dua cara yaitu pengukusan dan pemanggangan. Pada tahap pengeringan menggunakan tiga cara yaitu alat pengering drum, *fluidized bed* dan kapur api. Berdasarkan hasil penelitian, secara keseluruhan kentang varietas Atlantik dengan cara pemasakan dikukus dan dipanggang memberikan hasil terbaik dimana tekstur, sifat rehidrasi dan struktur granula pati kentang masih utuh. Kentang varietas Atlantik dan pengeringan dengan *fluidized bed* menghasilkan tekstur dan sifat rehidrasi terbaik dimana sifat kelengketan berai, sangat *mealy* dan bentuk granula pati kentang masih utuh. Umur simpan kentang tumbuk instan dalam kemasan PET 12/Aluvo7/LLDPE 40 yaitu 14200 hari, kemasan PET 12/LLDPE 25 yaitu 98 hari dan HDPE sekitar 80 hari.

Optimasi Energi Bubur Instan Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) Terfermentasi dengan Metode *Linear Programming* (Maligan dkk., 2018). Pada penelitian ini dilakukan pembuatan bubur instan ubi jalar menggunakan bahan baku berupa tepung ubi jalar fermentasi, tepung daging ayam, tepung wortel, susu bubuk dan minyak kedelai. Formulasi yang dilakukan dalam 100 gr tepung bubur yang terdiri dari 50 gr tepung ubi jalar, 8,34 gr tepung daging ayam, 16,66 gr tepung wortel, 20 gr susu bubuk dan 5 gr minyak kedelai. Selanjutnya dilakukan karakterisasi kimia (total energi, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat), karakterisasi fisik (densitas kamba, uji seduh dan densitas energi) dan uji organoleptik (warna, aroma, rasa dan tekstur). Bubur instan ubi jalar mengandung total energi 440,413 Kkal; lemak 12,27 gr; protein 14,67 gr; karbohidrat 59,66 gr; densitas energi 1,256 Kkal/gr; densitas kamba 0,5333 gr/ml dan uji seduh 100 ml/40 gr. Uji organoleptik dilakukan dengan membandingkan bubur hasil formulasi dengan bubur komersial. Hasil uji organoleptik menunjukkan panelis lebih menyukai aroma bubur instan ubi jalar dibandingkan bubur komersial namun untuk warna, rasa dan tekstur panelis lebih menyukai bubur komersial dibandingkan bubur instan ubi jalar.



## 2.11 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian ini adalah diduga bahwa komposisi yang tepat antara tepung kentang, susu bubuk dan tepung maizena mampu menghasilkan bubur kentang instan dengan kualitas sensoris yang baik. Bubur kentang instan yang dihasilkan memiliki biaya produksi rendah.



### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Agrokimia Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Pengujian kimia dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Pengujian fisik dan organoleptik dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Agrokimia Jurusan Teknologi Industri Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya serta Desa Ngadas, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Waktu pelaksanaan penelitian pada April – November 2019.

#### 3.2 Alat dan Bahan

##### 3.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada proses pembuatan bubuk kentang instan adalah timbangan digital (*Fomsonic*), pisau, baskom, dandang, kompor, cobek, saringan, *cabinet dryer*, *blender* (*Miyako*), ayakan 60 mesh dan sendok. Alat yang digunakan untuk uji densitas kamba adalah wadah, timbangan digital (*Sartorius*) dan gelas beker 10 ml (*Iwaki*). Uji daya serap air menggunakan alat berupa timbangan digital (*Sartorius*), tabung sentrifuse 15 ml, *centrifuge* (*Hettich*), *vortex mixer* (*Daihan*), pipet tetes, gelas beker 100 ml (*Herma*) dan gelas ukur 10 ml (*Iwaki*). Alat untuk uji seduh yaitu timbangan digital (*Sartorius*), gelas beker 100 ml (*Iwaki*) dan sendok. Alat untuk uji warna adalah *colorimeter* (*PCE Instruments*). Uji kadar protein menggunakan alat yaitu labu kjeldhal 100 ml, alat penyulingan (*Buchi*), pemanas listrik dan neraca analitik. Peralatan yang digunakan untuk uji kadar lemak adalah kertas saring, labu lemak, alat soxhlet, pemanas listrik (*Rocker*), oven, neraca analitik dan kapas bebas lemak. Peralatan yang digunakan untuk uji kadar air adalah botol timbang tertutup,



eksikator, oven (*redLine by Binder*) dan neraca analitik. Uji kadar abu menggunakan alat berupa cawan porselen, tanur listrik (*LabTech*) dan neraca analitik. Peralatan untuk uji pati yaitu inkubator, *vortex mixer*, oven, ayakan 60 mesh, *waterbath*, pH meter dan spektrofotometer.

### 3.2.2 Bahan

Bahan baku utama yang digunakan pada proses pembuatan bubuk kentang instan adalah tepung kentang, susu bubuk dan tepung maizena. Bahan pendukung lainnya adalah garam dan lada. Tepung kentang yang digunakan adalah hasil olahan dari kentang yang dibeli dari pedagang di Desa Ngadas, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang. Pembuatan tepung kentang menggunakan bahan pendukung yaitu  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  100 ppm, GMS 0,5%, minyak goreng 5% dan air. Susu bubuk (*Dancow*) dibeli di Sardo Swalayan Malang. Tepung maizena (*Maizenaku*) dibeli di Toko Avia Malang. Bahan untuk uji densitas kamba yaitu bubur kentang instan. Uji daya serap air menggunakan bubur kentang instan dan aquades. Uji seduh menggunakan bubur kentang instan dan air hangat. Bahan yang digunakan untuk uji warna yaitu bubur kentang. Uji kadar protein menggunakan bahan berupa bubur kentang instan, selen,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat, indikator campuran, larutan  $\text{H}_3\text{BO}_3$  2%, larutan HCl 0,01 N dan larutan NaOH 30%. Bahan yang digunakan untuk uji kadar lemak adalah v, kapas, selongsong kertas, batu didih dan pelarut lemak. Bahan untuk uji kadar air adalah bubur kentang instan dan tisu. Uji kadar abu menggunakan bahan berupa bubur kentang instan dan arang. Bahan yang digunakan untuk uji pati yaitu bubur kentang instan, larutan HCl 1,1 N dan 2,2 N, larutan NaOH 1 N, air suling, reagen Nelson A dan B serta aquades.

### 3.3 Batasan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini dibatasi pada:

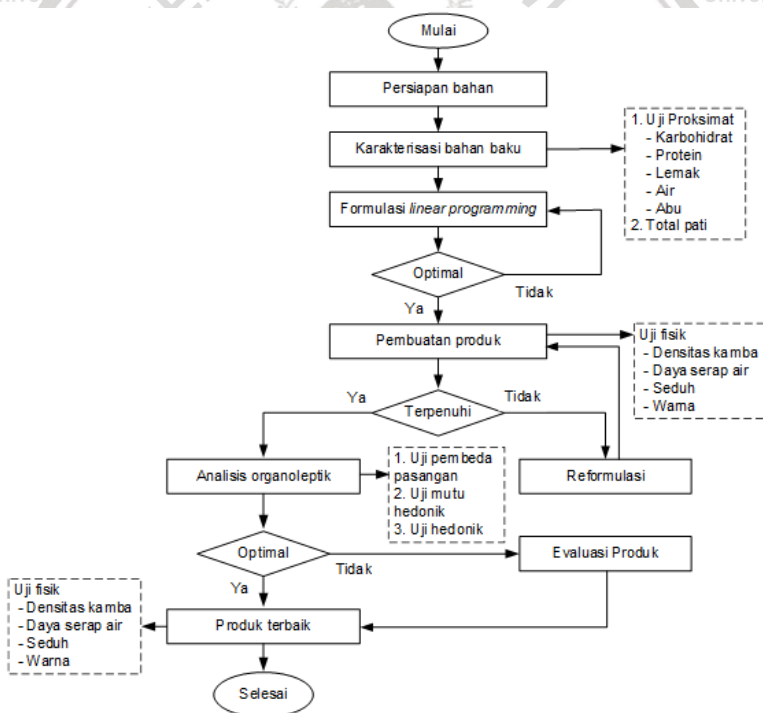
1. Penelitian ini dilakukan pada skala laboratorium.



2. Bahan baku yang digunakan adalah kentang varietas granola yang memiliki warna kuning kecoklatan, berat 113–137 gram dan diameter 16–17 cm yang diperoleh dari Desa Ngadas, Kecamatan Poncokusumo, Kabupaten Malang.
3. Tepung kentang yang digunakan adalah hasil pengolahan dari kentang varietas granola.
4. Bubur kentang instan yang dihasilkan berukuran 60 mesh.

### 3.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pelaksanaan penelitian yaitu persiapan bahan, karakterisasi bahan baku, formulasi *linear programming*, pembuatan produk, analisis organoleptik, reformulasi, evaluasi produk dan analisis produk terbaik. Tahapan penelitian dapat dilihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian



### 3.4.1 Persiapan Bahan

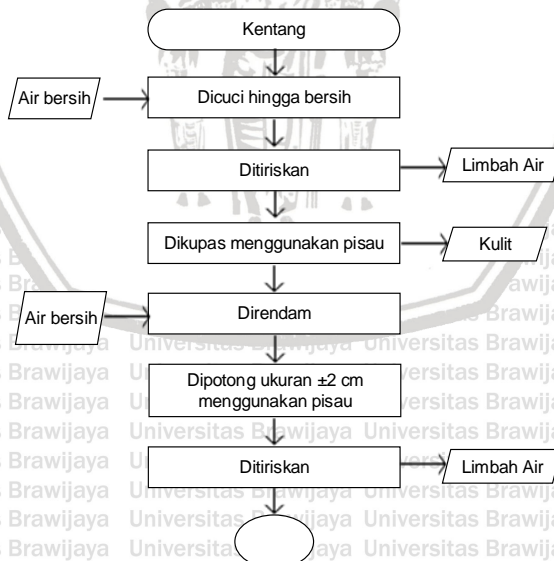
Tahap persiapan dilakukan dengan membeli bahan berupa kentang varietas granola,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  100 ppm, GMS 0,5% dan minyak goreng 5%. Kentang varietas granola dipanen saat umur 5 bulan dan daya simpan pada suhu ruang selama 9 hari. Pembuatan tepung kentang mengacu pada penelitian Histifarina (2002) namun disesuaikan dengan penelitian ini dimana bahan baku kentang yang digunakan yaitu varietas granola, cara pemasakan dilakukan dengan *blanching* dan pengukusan serta alat pengering yang digunakan yaitu *cabinet dryer*. Langkah pertama, menimbang kentang sebanyak 500 gram. Selanjutnya mencuci kentang hingga bersih menggunakan air bersih mengalir sebanyak 1 liter untuk menghilangkan kotoran yang menempel lalu tiriskan. Kemudian mengupas kulit kentang menggunakan pisau lalu merendam kentang dalam air bersih sebanyak 1 liter untuk mencegah terjadinya reaksi pencoklatan. Kemudian memotong kentang dengan ketebalan irisan  $\pm 2$  cm sambil direndam dalam air bersih sebanyak 1 liter. Selanjutnya meniriskan dan merendam kentang dalam larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  100 ppm selama 15 menit. Pembuatan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  100 ppm menggunakan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  sebanyak 100 ml dan dilarutkan dalam 1 liter aquades. Larutan ini berguna untuk menghambat terjadinya pencoklatan. Kemudian meniriskan dan mencuci kentang hingga bersih menggunakan air bersih mengalir untuk menghilangkan larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ .

Langkah selanjutnya yaitu kentang di-*blanching* menggunakan air bersih sebanyak 1 liter dalam dandang selama 15 menit agar dihasilkan kekerasan dinding sel yang sesuai untuk tahap penumbukan dan pencampuran bahan lainnya. Kemudian kentang ditiriskan dan diletakkan pada wadah untuk didinginkan pada suhu ruang selama 15 menit. Tahap pendinginan berguna untuk mengontrol terjadinya retrogradasi pati yang tergelatinisasi saat proses *blanching*. Langkah selanjutnya mengukus kentang menggunakan air bersih sebanyak 500 ml dalam dandang selama 10 menit. Tahap pengukusan berguna untuk melunakkan jaringan kentang masak agar memudahkan saat tahap penumbukan. Lalu



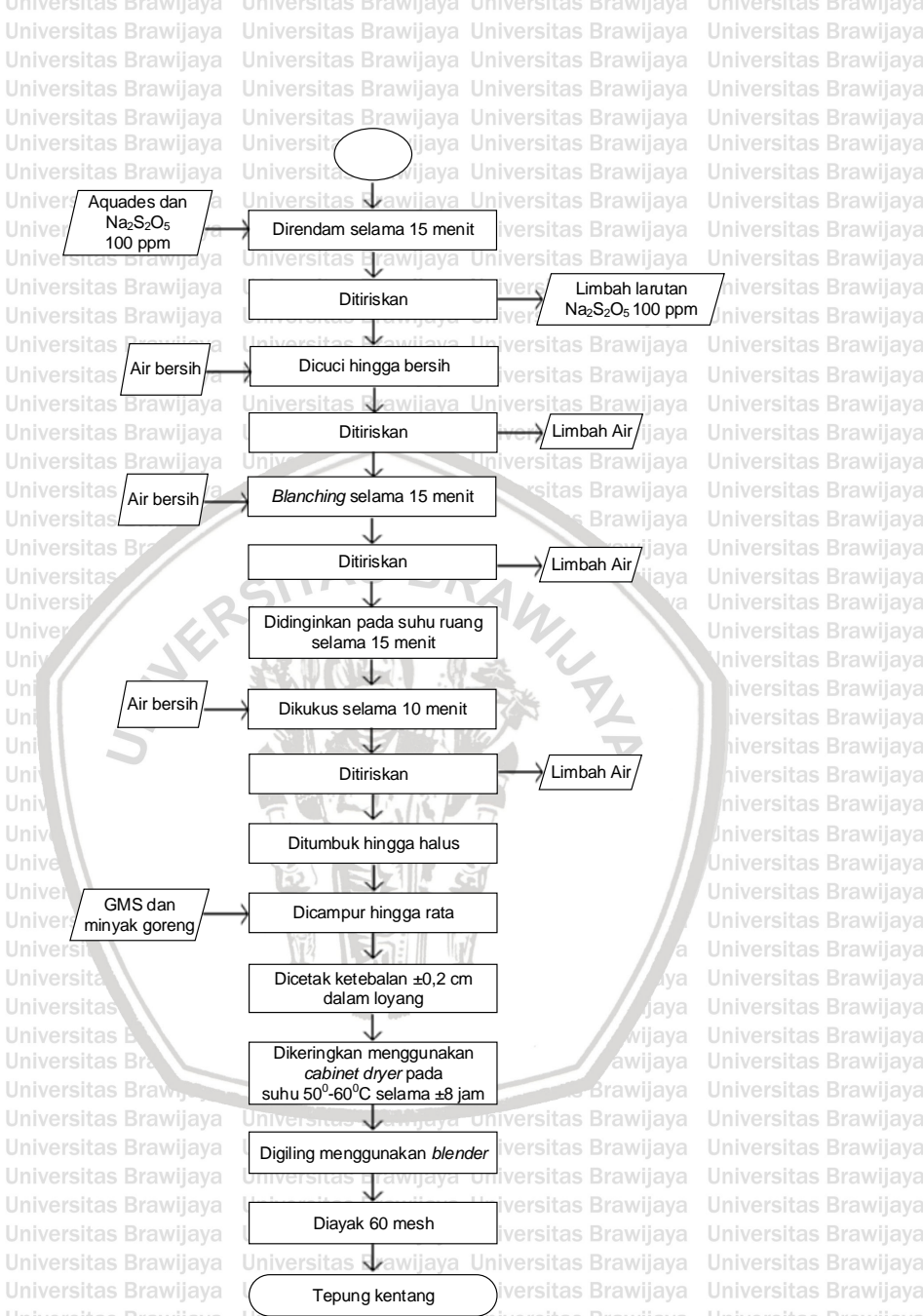


meletakkan kentang ke cobek dan menumbuk kentang hingga halus menggunakan ulekan. Tahap penumbukan dilakukan saat kondisi kentang masih panas untuk menghindari terjadinya kelengketan akibat terbentuknya pati bebas. Selanjutnya menambahkan GMS sebanyak 2,5 ml dan minyak goreng sebanyak 2 ml pada kentang tumbuk lalu campur hingga rata. Pemberian GMS berguna sebagai emulsifier sedangkan minyak goreng untuk meminimalisir terbentuknya kelengketan pada kentang tumbuk. Kemudian mencetak kentang tumbuk dengan ketebalan  $\pm 0,2$  cm dalam loyang. Kentang tumbuk dicetak tipis agar lebih cepat kering saat tahap pengeringan. Langkah selanjutnya mengeringkan kentang tumbuk menggunakan *cabinet dryer* pada suhu  $50^0-60^0C$  selama  $\pm 8$  jam. Kemudian menggiling kentang tumbuk kering hingga menjadi butiran-butiran halus menggunakan *blender*. Selanjutnya mengayak butiran-butiran kentang menggunakan ayakan 60 mesh sehingga menjadi tepung kentang. Langkah terakhir mengemas tepung kentang ke dalam wadah. Proses pembuatan tepung kentang dapat dilihat pada **Gambar 3.2**.



**Gambar 3.2** Proses Pembuatan Tepung Kentang





Gambar 3.2 Proses Pembuatan Tepung Kentang (Lanjutan)  
(Diadaptasi dari Histfarina, 2002)



### 3.4.2 Karakterisasi Bahan Baku

Tahap karakterisasi bahan baku berguna untuk mengetahui karakteristik bahan yang digunakan dan selanjutnya digunakan sebagai dasar perhitungan formulasi *linear programming*. Bahan baku yang digunakan untuk membuat tepung kentang yaitu kentang varietas granola. Kentang varietas granola diuji kadar proksimat dan kadar pati. Pembuatan bubur kentang instan menggunakan bahan baku berupa tepung kentang, susu bubuk dan tepung maizena. Tepung kentang diperoleh dari pengeringan kentang varietas granola. Tepung kentang diuji kadar proksimat dan kadar pati. Susu bubuk yang digunakan yaitu susu bubuk *full cream* merek Dancow kemasan 400 gram. Susu bubuk diuji kadar proksimat. Tepung maizena yang digunakan adalah tepung maizena merek Maizenaku kemasan 300 gram. Tepung maizena diuji kadar proksimat. Pengujian kadar proksimat dan kadar pati dilakukan di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Hasil uji proksimat tiap bahan baku dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

Pengujian kadar proksimat mengacu pada SNI 01-2891-1992 mengenai Cara Uji Makanan dan Minuman. Metode pengujian kadar protein yaitu semimikro Kjeldhal yang terdapat pada SNI 01-2891-1992 butir 7.1. Pengujian kadar lemak menggunakan metode ekstraksi soxhlet yang terdapat pada SNI 01-2891-1992 butir 8.1. Metode pengujian kadar air adalah gravimetri yang terdapat pada SNI 01-2891-1992 butir 5.1. Pengujian kadar abu menggunakan metode gravimetri yang terdapat pada SNI 01-2891-1992 butir 6.1. Kadar karbohidrat dihitung berdasarkan *by different* antara jumlah kadar protein, lemak, air dan abu dengan rumus kadar karbohidrat (%) yaitu  $100\% - (\text{kadar protein} + \text{kadar lemak} + \text{kadar air} + \text{kadar abu})$ . Pengujian kadar pati menggunakan metode spektrofotometri (hidrolisis asam – Nelson). Pembuatan pati termodifikasi dengan hidrolisis asam dilakukan menggunakan HCl ((Lehmann *et al.*, 2003) dalam Faridah dkk., 2013) selanjutnya ditetapkan kadar pati menggunakan metode Somogyi-Nelson ((Nelson, (1994)



dalam Al-kayyis dan Susanti, 2016). Prosedur pengujian dapat dilihat pada **Lampiran 2**.

### 3.4.3 Formulasi Komposisi Bubur Kentang Instan

Tahapan formulasi komposisi *linear programming* terdiri dari identifikasi tujuan utama, pendefinisian variabel keputusan, penentuan fungsi tujuan, penentuan batasan kendala dan penyelesaian model *linear*.

#### 3.4.3.1 Identifikasi Tujuan Utama

Tujuan utama pada penelitian ini yaitu meminimalkan biaya produksi sebagai hasil optimal. Identifikasi dilakukan untuk mengetahui variabel keputusan yang akan digunakan dan faktor-faktor yang menjadi kendala dalam formulasi *linear programming*. Adanya identifikasi ini mampu menyesuaikan formula *linear programming* dengan tujuan utama.

#### 3.4.3.2 Penentuan Variabel Keputusan

Penentuan variabel keputusan dilakukan dengan memberikan permisalan pada variabel-variabel yang berkaitan dengan tujuan utama. Variabel keputusan digunakan pada tahap penentuan fungsi tujuan dan fungsi kendala. Penentuan variabel keputusan pada penelitian ini sebagai berikut:

$Z$  = biaya produksi

$X_1$  = variabel tepung kentang

$X_2$  = variabel susu bubuk

$X_3$  = variabel tepung maizena

$C_1$  = harga tepung kentang

$C_2$  = harga susu bubuk

$C_3$  = harga tepung maizena

$a_{11}$  = kadar karbohidrat dalam tepung kentang

$a_{12}$  = kadar karbohidrat dalam susu bubuk



$a_{13}$  = kadar karbohidrat dalam tepung maizena

$a_{21}$  = kadar protein dalam tepung kentang

$a_{22}$  = kadar protein dalam susu bubuk

$a_{23}$  = kadar protein dalam tepung maizena

$a_{31}$  = kadar lemak dalam tepung kentang

$a_{32}$  = kadar lemak dalam susu bubuk

$a_{33}$  = kadar lemak dalam tepung maizena

$b_1$  = karbohidrat

$b_2$  = protein

$b_3$  = lemak

### 3.4.3.3 Penentuan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan pada penelitian ini adalah meminimalkan biaya produksi. Variabel keputusan yang digunakan dalam penentuan fungsi tujuan yaitu variabel dan harga tiap variabel. Harga tiap variabel diperoleh dari studi lapang dimana harga bahan dikonversikan dalam satuan gram agar sesuai dengan formulasi yang akan dilakukan. Fungsi tujuan pada penelitian ini sebagai berikut:

$$\text{Minimasi } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3$$

### 3.4.3.4 Penentuan Fungsi Kendala

Penentuan fungsi kendala berguna untuk mengetahui kendala-kendala yang dapat terbentuk pada penelitian ini. Adanya kendala mempengaruhi solusi optimal yang akan terbentuk. Kendala pada penelitian ini yaitu kandungan nutrisi produk (karbohidrat, protein dan lemak) serta kapasitas bahan baku. Kandungan nutrisi produk memenuhi standar yang telah ditentukan. Fungsi kendala pada penelitian ini sebagai berikut:

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 \geq b_1$$

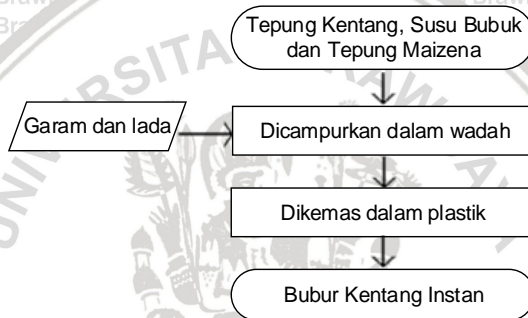
$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 \geq b_2$$

$$a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 \geq b_3$$



### 3.4.4 Pembuatan Produk

Pembuatan tepung bubur kentang menggunakan bahan-bahan yaitu tepung kentang, susu bubuk dan tepung maizena. Langkah awal pembuatan yaitu menimbang tepung kentang, susu bubuk dan tepung maizena sesuai komposisi pada formulasi. Kemudian mencampur bahan-bahan tersebut ke dalam wadah dan menambahkan garam dan lada masing-masing 0,2 gram. Langkah terakhir yaitu mengemas bubur kentang instan. Proses pembuatan bubur kentang instan dapat dilihat pada **Gambar 3.3**.



**Gambar 3.3** Proses Pembuatan Bubur Kentang Instan

Bubur kentang instan selanjutnya diuji karakteristik fisik yaitu densitas kamba, daya serap air, seduh dan warna. Hasil uji fisik selanjutnya dibandingkan dengan literatur untuk mengetahui kesesuaian bubur kentang instan yang dihasilkan. Apabila bubur kentang instan sudah sesuai maka selanjutnya dilakukan analisis organoleptik namun jika belum sesuai maka perlu dilakukan reformulasi.

### 3.4.5 Analisis Organoleptik

Analisis organoleptik menggunakan uji perbedaan pasangan, uji mutu hedonik dan uji hedonik. Uji perbedaan pasangan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antara

bubur kentang instan baru dan komersial. Uji mutu hedonik untuk mengetahui sifat bubur kentang instan lebih spesifik terhadap parameter tertentu. Uji hedonik untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap bubur kentang instan produk baru (kode 147) dan produk komersial (kode 258). Uji organoleptik melibatkan 30 panelis yang terdiri dari 10 panelis masyarakat Desa Ngadas dan 20 panelis mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Pengujian organoleptik bubur kentang instan dilakukan terhadap parameter warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall*. Peneliti menyajikan sampel berupa bubur kentang instan baru dan komersial merk X kepada panelis. Selanjutnya kuesioner dibagikan dan peneliti memberikan instruksi pengujian. Kuesioner uji organoleptik dapat dilihat pada **Lampiran 5**.

Data hasil uji pembedaan pasangan selanjutnya ditabulasikan dan dicocokkan menggunakan tabel jumlah terkecil untuk menyatakan beda nyata pada tingkat 5%, 1% dan 0,1%. Hasil uji mutu hedonik ditabulasikan dan dideskripsikan untuk mengetahui penilaian panelis secara spesifik terhadap bubur kentang instan berdasarkan parameter warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall*. Data hasil uji hedonik selanjutnya ditabulasikan dan dievaluasi secara deskriptif untuk mengetahui respon panelis terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall*. Apabila bubur kentang instan dapat diterima secara sensoris oleh panelis maka didapatkan produk terbaik.

### 3.4.6 Reformulasi

Reformulasi dilakukan dengan membuat bubur kentang instan dengan model *linear programming* yang disesuaikan dengan penambahan atau pengurangan batasan pada fungsi kendala. Model *linear programming* sebelumnya tetap menjadi acuan namun perlu perubahan pada fungsi kendala. Setelah reformulasi dilakukan maka selanjutnya bubur kentang instan diuji karakteristik fisik dan dibandingkan dengan literatur.



### 3.4.7 Evaluasi Produk

Tahap evaluasi dilakukan apabila bubuk kentang instan yang dihasilkan belum optimal. Evaluasi dilakukan dengan membuat bubuk kentang instan sesuai dengan kritik dan saran dari panelis berdasarkan hasil kuesioner. Apabila bubuk kentang instan telah dievaluasi maka didapatkan produk terbaik.

### 3.4.8 Produk Terbaik

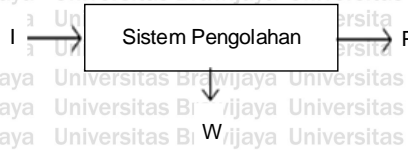
Bubuk kentang instan yang dihasilkan menunjukkan hasil terbaik dari formulasi model *linear programming* dan dapat diterima secara sensoris. Produk terbaik selanjutnya diuji karakteristik fisik yaitu densitas kamba, daya serap air, uji seduh dan warna. Selanjutnya hasil pengujian produk dibandingkan dengan literatur.

### 3.5 Analisis Neraca Massa

Neraca massa digunakan untuk menghitung secara kuantitatif dari bahan yang masuk (*input*), bahan yang keluar (*output*), bahan terakumulasi (tersimpan) dan bahan terbuang dalam suatu sistem. Analisis neraca massa bertujuan untuk mencari variabel proses yang belum diketahui berdasarkan data variabel proses yang telah diketahui (Nisak dkk., 2014). Model neraca massa terdiri dari dua jenis yaitu kompleks dan sederhana. Neraca massa kompleks menggambarkan rincian tahapan proses pada stasiun pengolahan dan menunjukkan efisiensi sistem produksi. Perhitungan neraca massa kompleks tergantung aliran pada sistem produksi. Neraca massa sederhana menggambarkan aliran internal proses dalam satu kompartemen yang menunjukkan hubungan *input* (I), *product* (P) dan *waste* (W) namun tidak menunjukkan efisiensi sistem produksi secara umum. Model dan rumus neraca massa sederhana dapat dilihat pada **Gambar 3.4**.







Gambar 3.4 Model Neraca Massa Sederhana

(Bantacut dan Passaribu, 2015)

### 3.6 Analisis Biaya Pembuatan Bubur Kentang Instan

Biaya pembuatan produk adalah biaya yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dalam jangka waktu tertentu. Unsur-unsur biaya terdiri dari biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, biaya *overhead* (selain bahan baku dan tenaga kerja langsung), biaya pemasaran, biaya administrasi dan umum serta biaya keuangan. Harga pokok produksi ditentukan menggunakan metode *full costing* dan *variable costing*. *Full costing* membebankan seluruh biaya produksi baik berperilaku tetap maupun variabel kepada produk. Biaya tetap dalam *full costing* dianggap sebagai biaya produk. Penyusunan harga pokok produksi dinyatakan dalam angka. Harga pokok produksi metode *full costing* terdiri dari unsur biaya produk diantaranya:

- Biaya bahan baku : xxx
- Biaya tenaga kerja langsung : xxx
- Biaya *overhead* pabrik tetap : xxx
- Biaya *overhead* pabrik variabel : xxx
- Harga pokok produksi : xxx

*Variable costing* menghitung biaya produksi yang berperilaku variabel. Biaya tetap dalam *variable costing* dianggap sebagai biaya periode. Harga pokok produksi metode *variable costing* terdiri dari unsur biaya produk diantaranya:

- Biaya bahan baku : xxx
- Biaya tenaga kerja langsung : xxx
- Biaya *overhead* pabrik variabel : xxx
- Harga pokok produksi : xxx

(Batubara, 2013).





## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Karakterisasi Bahan Baku

Karakterisasi bahan baku (kentang, tepung kentang, susu bubuk dan tepung maizena) dilakukan uji proksimat di Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya selama  $\pm 4$  minggu. Pengujian kadar pati juga dilakukan namun hanya pada kentang varietas granola dan tepung kentang. Kandungan proksimat dan kadar pati bahan baku dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

**Tabel 4.1.** Kandungan Proksimat dan Kadar Pati Bahan Baku

Bahan Baku	Karbohidrat (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Air (%)	Abu (%)	Pati (%)
Kentang	19,58	2,25	0,04	77,35	0,78	9,97
Tepung Kentang	76,01	7,86	2,95	10,07	3,11	51,29
Susu Bubuk	65,25	22,85	1,61	3,53	6,76	-
Tepung Maizena	86,63	0,53	0,06	12,75	0,03	-

Sumber : Data Primer (2019)

#### 4.1.1 Kentang

Berdasarkan **Tabel 4.1** dapat diketahui bahwa kentang varietas granola mengandung karbohidrat sebesar 19,58%. Penelitian yang dilakukan oleh BB-Pascapanen (2009), kadar karbohidrat kentang varietas granola sekitar 11,76%. Menurut Asgar dkk. (2011), perbedaan kadar karbohidrat dipengaruhi oleh faktor genetik dari tiap kentang. Penyakit layu pada tanaman dapat menyebabkan kebusukan pada umbi. Penyakit layu disebabkan oleh beberapa pathogen, salah satunya *Ralstonia solanacearum* yang mampu mengoksidasi karbohidrat yang spesifik menghasilkan asam sehingga sebagian



karbohidrat menjadi berbentuk asam dan tidak terukur sebagai karbohidrat. Hasil uji protein kentang varietas granola sebesar 2,25%. Penelitian yang dilakukan oleh BB-Pascapanen (2009), kadar protein kentang varietas granola sekitar 2,99%. Menurut Broto dkk. (2017), kadar protein pada kentang memiliki kandungan tinggi asam amino dengan gugus fungsional hidrofobik terutama pada rantai cabang (isoleusin, leusin dan valin) serta rantai samping aromatik (fenil alanin dan tirosin) sehingga umbi kentang dijadikan sumber lisin terbaik dari tanaman. Hasil uji lemak kentang varietas granola sebesar 0,04%. Kadar lemak merupakan kandungan terkecil dibandingkan kandungan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh BB-Pascapanen (2009), kadar lemak kentang varietas granola sekitar 0,31%. Menurut Broto dkk. (2017), kadar lemak dipengaruhi oleh lama penyimpanan dan kondisi ruang penyimpanan. Kentang yang disimpan pada suhu 10°C memiliki kadar lemak yang rendah dibandingkan kentang yang disimpan pada suhu 20°C dan ambient (suhu kamar).

Hasil uji air kentang varietas granola sebesar 77,35%. Kadar air merupakan kandungan terbesar dibandingkan kandungan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh BB-Pascapanen (2009), kadar air kentang varietas granola sekitar 84,08%. Menurut Broto dkk. (2017), lama penyimpanan dan kondisi ruang berpengaruh terhadap perkembangan kadar air umbi kentang yang cenderung menurun. Semakin tinggi suhu maka proses transpirasi hasil laju respirasi akan semakin cepat. Hasil uji abu kentang varietas granola sebesar 9,97%. Penelitian yang dilakukan oleh BB-Pascapanen (2009), kadar abu kentang varietas granola sekitar 0,86%. Menurut Broto dkk. (2017), kadar abu dipengaruhi oleh varietas, cara budidaya, lokasi dan musim tanamnya. Hasil uji pati kentang varietas granola sebesar 51,29%. Penelitian yang dilakukan oleh Kusandriani (2014), kadar pati kentang varietas granola sekitar 8,87%. Perbedaan kadar pati antara hasil penelitian dan literatur karena dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor genetik, lingkungan tumbuh dan kecukupan nutrisi tanaman. Menurut Asgar dkk. (2011), kandungan pati umbi kentang dipengaruhi oleh tingkat kematangan umbi, kondisi lingkungan selama



pertumbuhan, karakteristik kultivar kentang dan penggunaan pupuk. Kentang yang dipanen pada saat yang tepat biasanya mengandung pati yang optimum dan sedikit kandungan gula. Penggunaan pupuk nitrogen atau kandang dengan penambahan fosfat dan kalium mampu meningkatkan produksi dan kandungan pati kentang.

#### 4.1.2 Tepung Kentang

Berdasarkan **Tabel 4.1** dapat diketahui bahwa tepung kentang mengandung karbohidrat sebesar 76,01%. Kadar karbohidrat merupakan kandungan terbesar dibandingkan kandungan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Yufidasari dkk. (2018), kadar karbohidrat tepung kentang sekitar 82,6%. Menurut Anova dkk. (2014), kadar karbohidrat yang tinggi dikarenakan karbohidrat dalam bentuk pati pada kentang memiliki suhu gelatinisasi yang rendah ( $56^{\circ}$ - $69^{\circ}$ C) dibandingkan umbi lain sehingga nutrisi kentang yang hilang rendah. Hasil uji protein tepung kentang sebesar 7,86%. Penelitian yang dilakukan oleh Yufidasari dkk. (2018), kadar protein tepung kentang sekitar 6,04%. Menurut Anova dkk. (2014), selama proses pembuatan tepung, protein bahan baku dipanaskan pada suhu  $60^{\circ}$ - $90^{\circ}$ C selama  $\pm 1$  jam sehingga menyebabkan denaturasi, kehilangan aktivitas enzim dan pemutusan ikatan peptida. Hasil uji lemak tepung kentang sebesar 2,95%. Kadar lemak merupakan kandungan terkecil dibandingkan kandungan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Yufidasari dkk. (2018), kadar lemak tepung kentang sekitar 0,16%. Menurut Avula dan Singh (2009), kadar lemak yang rendah menghasilkan produk yang memiliki viskositas tinggi karena adanya enzim yang mampu meningkatkan kapasitas emulsi dan penyerapan minyak.

Hasil uji air tepung kentang sebesar 10,07%. Penelitian yang dilakukan oleh Yufidasari dkk. (2018), kadar air tepung kentang sekitar 7,76%. Menurut Anova dkk. (2014), kadar air dalam produk berpengaruh terhadap serangan mikroba karena mikroorganisme memanfaatkan air menjadi makanannya



sehingga mempengaruhi daya tahan produk makanan terhadap serangan mikroba. Hasil uji abu tepung kentang sebesar 3,11%. Penelitian yang dilakukan oleh Yufidasari dkk. (2018), kadar abu tepung kentang sekitar 3,44%. Menurut Anova dkk (2014), kadar abu suatu bahan dipengaruhi oleh bahan baku, bahan proses dan cara pengolahan yang dilakukan. Hasil uji pati tepung kentang sebesar 51,29%. Penelitian yang dilakukan oleh Wibowo dkk. (2017) menyebutkan bahwa kadar pati tepung kentang antara 9,79%-22,79% dengan perlakuan perendaman (air, asam sitrat 2% dan bakteri asam laktat) dan jenis *blanching* (tanpa *blanching*, *hot water* dan *steam blanching*). Tingginya kadar pati disebabkan karena tidak adanya proses *blanching* dimana tidak terjadi hidrolisa pati sehingga pati yang dihasilkan lebih tinggi. Perlakuan perendaman menggunakan bakteri asam laktat dan *steam blanching* menghasilkan kadar pati rendah karena terjadi proses hidrolisa pati sehingga pati yang dihasilkan sedikit.

#### 4.1.3 Susu Bubuk

Berdasarkan **Tabel 4.1** dapat diketahui bahwa susu bubuk mengandung karbohidrat sebesar 65,25%. Kadar karbohidrat merupakan kandungan terbesar dibandingkan kandungan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Setyo (2011), kadar karbohidrat susu bubuk sekitar 35,8%. Menurut Batubara dkk. (2016), adanya pemanasan saat pengolahan dapat menyebabkan susut nutrisi. Hasil uji protein susu bubuk sebesar 22,85%. Penelitian yang dilakukan oleh Setyo (2011), kadar protein susu bubuk sekitar 25%. Menurut Hartatie (2016), rendahnya kadar protein dapat disebabkan oleh adanya penambahan bahan pengisi berupa gula yang kandungan utamanya yaitu karbohidrat.

Hasil uji lemak susu bubuk sebesar 1,61%. Kadar lemak merupakan kandungan terkecil dibandingkan kandungan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Setyo (2011), kadar lemak susu bubuk sekitar 28%. Menurut Widodo dkk. (2012), tingginya kadar lemak biasanya terdapat penambahan *butter oil*



yang tersusun dari lemak. Hasil uji air susu bubuk sebesar 3,53%. Penelitian yang dilakukan oleh Setyo (2011), kadar air susu bubuk sekitar 2,5%. Menurut Vuataz *et al.* (2010), kadar air susu bubuk yang rendah dipengaruhi oleh proses pengeringan dimana suhu pengeringan tinggi dan waktu pengeringan lebih lama. Hasil uji abu susu bubuk sebesar 3,11%. Penelitian yang dilakukan oleh Setyo (2011), kadar abu susu bubuk sebesar 8%. Menurut Bastian dkk. (2013), semakin tinggi kadar abu maka semakin banyak kandungan bahan anorganik pada susu bubuk.

#### 4.1.4 Tepung Maizena

Berdasarkan **Tabel 4.1** dapat diketahui bahwa tepung maizena mengandung karbohidrat sebesar 86,63%. Kadar karbohidrat merupakan kandungan terbesar dibandingkan kandungan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Kavitha dan Parimalavalli (2014), kadar karbohidrat tepung maizena sekitar 97,6%. Menurut Isnaeni dkk. (2014), tingginya kadar karbohidrat karena tepung maizena berasal dari jagung dimana jagung memiliki karbohidrat yang tinggi. Hasil uji protein tepung maizena sebesar 0,53%. Penelitian yang dilakukan oleh Kavitha dan Parimalavalli (2014), kadar protein tepung maizena sekitar 5,64%. Menurut Yuanita dan Silitonga (2014), rendahnya kadar protein disebabkan penyusutan dan denaturasi akibat proses pemasakan.

Hasil uji lemak tepung maizena sebesar 0,06%. Penelitian yang dilakukan oleh Kavitha dan Parimalavalli (2014), kadar lemak tepung maizena sekitar 4,36%. Menurut Victor *et al.* (2013), rendahnya kadar lemak dapat mencegah ketengikan selama penyimpanan. Hasil uji air tepung maizena sebesar 12,75%. Penelitian yang dilakukan oleh Kavitha dan Parimalavalli (2014), kadar air tepung maizena sekitar 7,6%. Menurut Isnaeni dkk. (2014), semakin rendah kadar air tepung maizena maka tepung akan bersifat kering. Hal ini berarti kandungan amilosa pada tepung maizena tinggi sehingga tepung mampu mengikat air lebih baik dibandingkan jenis



tepung lainnya. Hasil uji abu tepung maizena sebesar 0,03%. Kadar abu merupakan kandungan terkecil dibandingkan kandungan lainnya. Penelitian yang dilakukan oleh Kavitha dan Parimalavalli (2014), kadar abu tepung maizena sebesar 1,34%. Menurut Victor *et al.* (2013), kadar abu menunjukkan adanya kandungan mineral dalam tepung. Kadar abu pada tepung-tepungan maksimal 3%.

## 4.2 Formulasi Linear Programming

### 4.2.1 Identifikasi Tujuan Utama

Bubur kentang instan dibuat sebagai makanan kuliner dan oleh-oleh khas Tengger. Makanan yang diperlukan oleh tubuh akan menghasilkan energi (kalori) untuk melakukan aktivitas. Kebutuhan energi tiap orang berbeda tergantung jenis kelamin, kelompok umur, berat badan dan tinggi badan. Bubur kentang instan dibuat untuk memenuhi %AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal. Menurut Pritasari dkk. (2017), remaja laki-laki membutuhkan energi sebesar 2400-2800 kkal/hari sedangkan remaja perempuan sebesar 2000-2200 kkal/hari. Angka tersebut dianjurkan sebanyak 50%-60% berasal dari karbohidrat kompleks bahan makanan seperti beras, umbi-umbian, jagung dan lain sebagainya. Wisatawan di Kawasan TNBTS sebagian besar terdiri dari remaja hingga dewasa baik laki-laki maupun perempuan. Oleh karena itu, kebutuhan energi yang digunakan untuk membuat bubur kentang instan disesuaikan dengan angka kebutuhan energi terkecil.

### 4.2.2 Penentuan Fungsi Tujuan

Fungsi tujuan dalam penelitian ini yaitu minimasi biaya produksi. Fungsi tujuan terdiri dari variabel keputusan dan harga tiap variabel (bahan baku) per gram. Variabel keputusan yang digunakan yaitu  $X_1$  (tepung kentang),  $X_2$  (susu bubuk) dan  $X_3$



(tepung maizena). Harga tiap variabel dikonversikan dalam satuan gram agar sesuai dengan formulasi yang akan dilakukan. Harga bahan baku per gram dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

**Tabel 4.2** Harga Bahan Baku

Bahan Baku	Harga per Satuan	Konversi Harga per gram
Tepung Kentang ( $X_1$ )	Rp 13.500/150 gr <sup>a</sup>	Rp 90
Susu Bubuk ( $X_2$ )	Rp 3.200/27 gr <sup>b</sup>	Rp 118,5
Tepung Maizena ( $X_3$ )	Rp 8.250/300 gr <sup>b</sup>	Rp 27,5

Sumber: a. tokopedia.com  
 b. Sardo Swalayan

Fungsi tujuan pada penelitian ini yaitu:

$$\text{Minimasi } Z = C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 \dots \dots \dots (1)$$

Berdasarkan **Tabel 4.2**, hasil konversi harga per gram selanjutnya digunakan sebagai nilai konstanta pada fungsi tujuan tiap variabel. Harga per gram tiap variabel mempengaruhi besarnya biaya produksi. Berikut adalah fungsi tujuan pada penelitian ini:

$$\text{Minimasi } Z = 90X_1 + 118,5X_2 + 27,5X_3$$

Fungsi tujuan di atas menunjukkan biaya produksi yang harus dicapai (Z). Nilai  $90X_1$  menunjukkan harga tepung kentang per gram sebesar Rp 90. Nilai  $118,5X_2$  menunjukkan harga susu bubuk per gram sebesar Rp 118,5. Nilai  $27,5X_3$  menunjukkan harga tepung maizena per gram sebesar Rp 27,5. Menurut Pianida (2018), penambahan atau pengurangan tiap unit  $X_n$  akan menaikkan atau menurunkan nilai Z dengan  $C_n$ . Oleh karena itu, dipilih bahan baku dengan harga rendah agar minimasi biaya produksi dapat tercapai.



### 4.2.3 Penentuan Fungsi Kendala

Standar Nasional Indonesia (SNI) bubur kentang instan belum tersedia sehingga acuan yang digunakan untuk batasan fungsi kendala berupa kandungan karbohidrat, protein dan lemak yang memenuhi %AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal yang tertera pada informasi nilai gizi produk komersial merk X (**Lampiran 3**). Berikut fungsi kendala pada penelitian ini:

$$a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{13}X_3 \geq 46 \dots\dots\dots (2)$$

$$a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + a_{23}X_3 \geq 5 \dots\dots\dots (3)$$

$$a_{31}X_1 + a_{32}X_2 + a_{33}X_3 \leq 2 \dots\dots\dots (4)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 = 60 \dots\dots\dots (5)$$

$$X_2 \geq 3 \dots\dots\dots (6)$$

$$X_2 \leq 9 \dots\dots\dots (7)$$

$$X_3 \leq 21 \dots\dots\dots (8)$$

Persamaan (2) adalah kadar karbohidrat memenuhi 15% dari AKG yaitu minimal 46 gram. Persamaan (3) adalah kadar protein memenuhi 8% dari AKG yaitu minimal 5 gram. Persamaan (4) adalah kadar lemak memenuhi 3% dari AKG yaitu maksimal 2 gram. Persamaan (5) adalah bubur kentang instan dibuat sebanyak 60 gram dalam tiap penyajian. Persamaan (6) dan (7) menunjukkan susu bubuk ( $X_2$ ) dibatasi antara 3-9 gram. Menurut Listyoningrum dan Harijono (2015), susu bubuk sebesar 5-15% akan menghasilkan bubur rendah lemak dan memiliki rasa gurih. Persamaan (8) yaitu tepung maizena ( $X_3$ ) dibatasi maksimal 21 gram. Menurut Nicole *et al.* (2010), penggunaan tepung maizena sebanyak 35% maka terdapat banyak pati sehingga dapat menyerap air lebih banyak selama gelatinisasi pati. Kemampuan penyerapan air juga dipengaruhi oleh amilosa dan amilopektin yang tinggi pada tepung maizena.

### 4.2.4 Hasil Formulasi *Linear Programming*

Hasil uji proksimat yang digunakan yaitu kadar karbohidrat, protein dan lemak dari bahan baku selanjutnya



digunakan sebagai *input* dalam mengoperasikan *software LiPS 1.11.1*. Hasil kandungan proksimat bahan baku dapat dilihat pada **Lampiran 1**. Kandungan proksimat per 100 gram dinyatakan dalam satuan % lalu dikonversi ke satuan per gram. Konversi satuan bahan dan kandungan proksimat dapat dilihat pada **Tabel 4.3**.

**Tabel 4.3** Kandungan Proksimat Bahan Baku

Bahan Baku	Karbohidrat (% b/b)	Protein (% b/b)	Lemak (% b/b)
Tepung Kentang	0,7601	0,0786	0,0295
Susu Bubuk	0,6525	0,2285	0,0161
Tepung Maizena	0,8663	0,0053	0,0006

Berdasarkan harga bahan baku per gram, fungsi kendala dan kandungan proksimat bahan baku per gram maka dilakukan *running* pada *software*. Berikut adalah model *linear programming* hasil formulasi bubur kentang instan per 60 gram.

Fungsi tujuan:

$$\text{Minimasi } Z = 90X_1 + 118,5X_2 + 27,5X_3 \dots\dots\dots (1)$$

Kendala:

$$1) 0,7601X_1 + 0,6525X_2 + 0,8663X_3 \geq 46 \dots\dots\dots (2)$$

$$2) 0,0786X_1 + 0,2285X_2 + 0,0053X_3 \geq 5 \dots\dots\dots (3)$$

$$3) 0,0295X_1 + 0,0161X_2 + 0,0006 \leq 2 \dots\dots\dots (4)$$

$$4) X_1 + X_2 + X_3 = 60 \dots\dots\dots (5)$$

$$5) X_2 \geq 3 \dots\dots\dots (6)$$

$$6) X_2 \leq 9 \dots\dots\dots (7)$$

$$7) X_3 \leq 21 \dots\dots\dots (8)$$

Keterangan:

$X_1$  = tepung kentang

$X_2$  = susu bubuk

$X_3$  = tepung maizena

Model *linear programming* selanjutnya dimasukkan dalam *software LiPS 1.11.1* dan di-solve untuk menghasilkan *output* berupa komposisi bahan baku dan harga minimum bubur



kentang instan dapat dilihat pada **Lampiran 4**. Fungsi kendala yang digunakan untuk formula 1, 2 dan 3 hanya beberapa karena apabila semua fungsi kendala di-*input* maka tidak dihasilkan solusi optimal. Hasil formulasi *linear programming* dapat dilihat pada **Tabel 4.4**.

**Tabel 4.4** Hasil Formulasi *Linear Programming*

Komposisi (gram)	Formula 1	Formula 2	Formula 3
Tepung kentang	0	36,5	26,8
Susu bubuk	21	9	12,2
Tepung maizena	29	14,5	21
<b>Harga (Rp)</b>	3.558,88	4.748,33	4.434

Sumber : Data Primer (2019)

Berdasarkan **Tabel 4.4**, formula 1 terdiri dari tepung kentang 0 gram, susu bubuk 21 gram dan tepung maizena 29 gram. Harga pada formula 1 sebesar Rp 3.558,88. Formula 2 terdiri dari tepung kentang 36,5 gram, susu bubuk 9 gram dan tepung maizena 14,5 gram. Harga pada formula 2 sebesar Rp 4.748,33. Formula 3 terdiri dari tepung kentang 26,8 gram, susu bubuk 12,2 gram dan tepung maizena 21 gram. Harga pada formula 3 sebesar Rp 4.434,16. Formula optimal diperoleh dari harga terendah dan bubur kentang dengan warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall* yang baik. Tiap formula dilakukan uji coba pembuatan produk dan ditambahkan garam dan lada sebanyak 0,2 gram. Formula 1 tidak optimal karena komposisi bahan baku tidak sesuai walaupun harga formula 1 terendah dibandingkan formula lainnya. Formula 2 tidak optimal karena bubur yang dihasilkan memiliki rasa kurang gurih dan tekstur kurang kental. Formula 3 dianggap optimal karena bubur lebih gurih dibandingkan formula 2 dan tekstur yang dihasilkan kental. Harga formula 3 juga lebih rendah dibandingkan formula 2. Oleh karena itu, dipilih formula 3 sebagai formula bubur kentang instan. Formula optimal hasil *linear programming* dapat dilihat pada **Tabel 4.5**.



**Tabel 4.5** Formula Optimal Bubur Kentang Instan

Bahan (Variabel)	Jumlah (gram)
Tepung Kentang ( $X_1$ )	26,8
Susu Bubuk ( $X_2$ )	12,2
Tepung Maizena ( $X_3$ )	21
<b>Biaya Minimum</b>	<b>Rp 4.434,16 / 60 gram</b>

Sumber : Data Primer (2019)

Berdasarkan **Tabel 4.5**, hasil optimal *linear programming* untuk penambahan susu bubuk sebanyak 12,2 gram. Menurut Listyoningrum dan Harijono (2015), susu bubuk memberi rasa gurih dan rendah lemak dengan batas penambahan antara 3-9 gram. Apabila penambahan susu bubuk lebih dari batasan tersebut maka bubur yang dihasilkan memiliki kandungan lemak yang agak tinggi. Penambahan tepung maizena sebanyak 21 gram telah sesuai dengan penelitian Nicole *et al.* (2010), apabila penggunaan tepung maizena lebih dari 21 gram maka pati dalam tepung lebih banyak menyerap air. Biaya minimum bubur kentang instan per 60 gram sebesar Rp 4.434,16.

### 4.3 Produk Bubur Kentang Instan

Bubur kentang instan dibuat sesuai dengan formulasi pada **Tabel 4.5**. Bahan baku dan bahan tambahan berupa garam dan lada masing-masing sebanyak 0,2 gram ditambahkan lalu dicampurkan merata. Selanjutnya bubur kentang instan dikemas dalam plastik *zip lock*. Penyajian bubur kentang dilakukan dengan menambahkan air hangat dan diaduk hingga merata. Bubur kentang instan (produk baru) sebelum dan sesudah diseduh dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.





**Gambar 4.1** Bubur Kentang Instan (produk baru) sebelum dan sesudah diseduh

Bubur kentang instan memiliki warna putih kekuningan namun setelah diseduh dengan air hangat bubur berwarna kuning. Perubahan warna bubur dapat terjadi dari sebelum dan sesudah diseduh. Hal ini terjadi karena karoten terikat secara kompleks dengan molekul protein sehingga saat protein mengalami denaturasi akibat penyeduhan maka senyawa karoten akan dibebaskan (Alifah dkk., 2018). Aroma bubur kentang instan cenderung aroma susu dan agak beraroma kentang namun saat setelah diseduh bubur beraroma kentang dan susu yang bercampur. Aroma bubur sebelum dan sesudah diseduh dapat berubah akibat adanya enzim dari bahan penyusun yang berinteraksi dengan suhu tinggi (Tamrin dan Pujilestari, 2016). Setelah penyeduhan, bubur kentang memiliki rasa agak gurih. Bubur kentang sebelum dan sesudah diseduh memiliki tekstur agak kasar. Bubur instan yang diayak ukuran 60 mesh menghasilkan tekstur agak kasar. Kenampakan bubur kentang instan kurang menarik karena warnanya cenderung pucat yaitu putih kekuningan. Bubur kentang memiliki kenampakan cukup menarik karena lebih berwarna dibandingkan sebelum diseduh. *Overall* bubur kentang instan kurang baik namun setelah diseduh bubur kentang lebih baik dari warna, aroma dan kenampakan.

#### 4.4 Hasil Uji Fisik

Pengujian fisik bubur kentang instan (produk baru) meliputi densitas kamba, daya serap air, uji seduh dan warna. Pengujian fisik juga dilakukan terhadap produk komersial merk X. Hasil uji fisik dari produk baru dan produk komersial dibandingkan dengan literatur untuk mengetahui kesesuaian hasil. Hasil uji fisik bubur kentang instan dapat dilihat pada

**Tabel 4.6.**

**Tabel 4.6 Hasil Uji Fisik Bubur Kentang Instan**

Janis Uji	Produk Baru	Produk Komersial	Literatur
Densitas kamba	0,50 g/ml	0,556 g/ml	0,30-0,80 g/ml <sup>a</sup>
Daya serap air	2,0 ml/g	6,4 ml/g	1,99-3,47 ml/g <sup>b</sup>
Seduh	200 ml	250 ml	-
Warna	kuning cerah	kuning cerah	kuning cerah <sup>c</sup>

Sumber : a. Korompis dkk. (2016)

b. Mervina dkk. (2012)

c. Canet *et al.* (2009)

Densitas kamba produk baru sebesar 0,50 g/ml sedangkan produk komersial sebesar 0,556 g/ml. Densitas kamba kedua produk tersebut sudah sesuai dengan literatur yaitu 0,30-0,80 g/ml. Nilai densitas kamba yang tinggi menunjukkan kepadatan nilai gizi tinggi pada produk sehingga saat dikonsumsi zat gizi akan terserap lebih banyak oleh tubuh. Apabila nilai densitas kamba kecil maka saat dikonsumsi lebih cepat merasa kenyang namun asupan gizi belum terpenuhi. Nilai densitas kamba yang kecil menunjukkan volume bubur instan meningkat setelah penyeduhan akibat daya rehidrasi yang tinggi (Handayani dkk., 2014). Perhitungan uji densitas kamba dapat dilihat pada **Lampiran 6**.

Daya serap air produk baru sebesar 2,00 ml/g sedangkan produk komersial 6,4 ml/g. Daya serap air produk baru sudah sesuai dengan literatur yaitu 1,99-3,47 ml/g namun produk komersial belum sesuai. Daya serap air yang tinggi dan



waktu rehidrasi yang singkat terjadi karena pori-pori bubur instan yang terbuka. Hal ini menunjukkan keberhasilan bubur instan. Struktur pori-pori bubur instan yang terbuka dipengaruhi oleh tahap pengeringan yang cepat dan tepat sehingga air yang digunakan untuk menyeduh lebih mudah meresap. Daya serap air yang tinggi menunjukkan volume bubur instan meningkat setelah penyeduhan (Handayani dkk., 2014). Perhitungan uji daya serap air dapat dilihat pada **Lampiran 6**.

Jumlah air untuk menyeduh produk baru sebanyak 200 ml sedangkan produk komersial sebanyak 250 ml. Produk komersial biasanya menggunakan zat penginstan yang berguna untuk memperbaiki sifat instan bubur. Penambahan air akan memudahkan partikel-partikel terlepas sehingga produk lebih mengembang dan air yang diserap lebih banyak sehingga volume bubur meningkat (Rejeki dkk., 2018).

Warna produk baru dan produk komersial yaitu kuning cerah. Kedua produk tersebut sudah sesuai dengan literatur yaitu bubur kentang berwarna kuning cerah. Proses perendaman dalam larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  yang dilakukan pada pembuatan tepung kentang berguna untuk mencegah pencoklatan sehingga tepung yang dihasilkan tetap berwarna kuning alami yang berasal dari kentang. Bubur yang telah diseduh air panas akan mengalami perubahan warna menjadi lebih kuning dibandingkan warna bubur instan (Handayani dkk., 2014).

#### 4.5 Hasil Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang digunakan yaitu uji perbedaan pasangan, uji mutu hedonik dan uji hedonik. Uji organoleptik dilakukan terhadap produk baru dan produk komersial. Parameter yang diuji yaitu warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall*. Pengujian dilakukan oleh 30 panelis.





#### 4.5.1 Hasil Uji Perbedaan Pasangan

Penilaian hasil uji perbedaan pasangan dilakukan dengan mencocokkan jumlah panelis yang menyatakan terdapat perbedaan antara produk baru dan produk komersial dengan tabel jumlah terkecil untuk menyatakan beda nyata dengan jumlah panelis 30 orang dapat dilihat pada **Lampiran 8**. Hasil uji perbedaan pasangan dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

**Tabel 4.7 Hasil Uji Perbedaan Pasangan**

Parameter	Jumlah Panelis yang menyatakan berbeda	Kesimpulan
Warna	29	Berbeda
Aroma	24	Berbeda
Rasa	30	Berbeda
Tekstur	25	Berbeda
Kenampakan	30	Berbeda
<i>Overall</i>	30	Berbeda

Keterangan: tingkat beda nyata 5% dengan jumlah minimal panelis yang menyatakan berbeda 21 orang

Sumber : Data Primer (2019)

Berdasarkan **Tabel 4.7** maka dapat disimpulkan bahwa warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall* dari produk baru dan produk komersial berbeda. Hal ini karena panelis yang menyatakan berbeda lebih dari 21 orang. Perbedaan warna dipengaruhi oleh jenis kentang dan bahan yang digunakan. Produk baru menggunakan tepung kentang, susu bubuk *full cream* dan tepung maizena. Tepung kentang yang digunakan varietas granola. Kentang mengalami proses perendaman dan *blanching* untuk selanjutnya dibuat menjadi tepung. Perendaman dan *blanching* dapat menghambat terjadinya proses pencoklatan sehingga kentang berwarna kuning cerah. Susu bubuk berwarna agak kuning sehingga menghasilkan warna kuning pada bubur kentang (Wibowo dkk., 2017). Tepung maizena memiliki warna putih sehingga memberi warna terang pada bubur kentang (Ola dkk., 2017). Produk

komersial hanya menggunakan kentang dan susu bubuk namun tidak diketahui jenis kentang dan susu bubuk yang digunakan.

Perbedaan aroma dipengaruhi oleh penggunaan susu bubuk *full cream* pada produk baru. *Full cream* merupakan jenis susu yang mengandung lemak paling tinggi. *Full cream* memiliki aroma susu yang kuat (Nafi dkk., 2018). Produk baru beraroma agak kentang dan susu bubuk sedangkan produk komersial memiliki aroma kentang dan susu bubuk yang kurang.

Perbedaan rasa dipengaruhi oleh bahan baku penyusun dan bahan tambahan. Susu bubuk memberi rasa gurih terhadap bubur. Menurut panelis, bahan tambahan bumbu pada produk baru dan produk komersial masih kurang namun rasa produk baru lebih gurih dibandingkan produk komersial. Bubur biasanya memiliki rasa yang tidak terlalu manis dan rasa gurih yang cukup. Rasa manis dapat diperoleh dari penambahan gula bubuk dan susu skim sedangkan rasa gurih berasal dari susu skim atau bumbu penyedap (Dewi dkk., 2017).

Perbedaan tekstur dipengaruhi oleh bentuk produk yang dihasilkan. Produk baru terdiri dari bahan-bahan berbentuk tepung ukuran 60 mesh sedangkan produk komersial terdiri dari bahan-bahan berbentuk *flakes*. Produk baru memiliki tekstur yang masih kasar sedangkan produk komersial memiliki tekstur halus. Tekstur produk baru lebih kental dibandingkan produk komersial. Bubur instan yang diayak ukuran 60 mesh menghasilkan bubur yang lebih kental (Grace dkk., 2016). Adanya tepung maizena pada produk baru juga berpengaruh terhadap kekentalan karena berguna untuk mengentalkan bubur. Tepung maizena digunakan sebagai pengental karena mampu membentuk konsistensi gel yang stabil (Ola dkk., 2017).

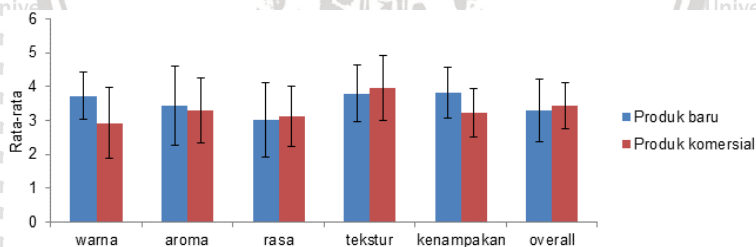
Perbedaan kenampakan dipengaruhi oleh jumlah air yang digunakan untuk menyeduh. Produk komersial menyerap lebih banyak air sehingga bubur lebih mengembang. Hal ini karena adanya zat penginstan pada produk komersial. Bubur komersial biasanya ditambahkan zat penginstan agar partikel-partikel mudah terlepas saat ditambahkan air sehingga bubur lebih mengembang dan menyerap lebih banyak air (Rejeki dkk., 2018).



Perbedaan kedua sampel secara *overall* dipengaruhi oleh penilaian yang telah dilakukan terhadap parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan kenampakan. Penilaian secara *overall* terhadap produk baru dan produk komersial berbeda baik dari warna, aroma, rasa, tekstur dan kenampakan. Penilaian secara *overall* tidak hanya dengan melihat salah satu faktor yang unggul melainkan keseluruhan parameter uji organoleptik. Beberapa faktor yang mempengaruhi penilaian secara *overall* yaitu warna, rasa, kenampakan yang menarik, produk memiliki nilai gizi dan bermanfaat bagi tubuh (Ismail dkk., 2016).

#### 4.5.2 Hasil Uji Mutu Hedonik

Penilaian mutu hedonik dilakukan terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall* bubur kentang instan produk baru dan produk komersial. Tiap parameter dihitung nilai rata-rata untuk mengetahui penilaian rata-rata oleh panelis. Perhitungan hasil uji mutu hedonik dapat dilihat pada **Lampiran 9**. Diagram penilaian mutu hedonik dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.



**Gambar 4.2** Diagram Penilaian Mutu Hedonik

Penilaian mutu rata-rata warna produk baru yaitu 3,73 (agak berwarna kuning cerah) sedangkan produk komersial yaitu 2,93 (tidak berwarna kuning cerah). Warna dipengaruhi oleh pigmen alami bahan yang digunakan, reaksi *Maillard* dan reaksi senyawa organik dengan udara (Rosiani dkk., 2015). Pigmen alami kentang sangat mempengaruhi warna bubur yang



dihasilkan. Produk baru menggunakan kentang varietas granola yang merupakan jenis kentang kuning sehingga bubur yang dihasilkan berwarna kuning. Perlakuan pendahuluan berupa perendaman dan *blanching* dapat mencegah pencoklatan pada kentang. Perendaman dapat menggunakan natrium metabisulfit,  $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{NaCl}$  (garam dapur) dan asam sitrat atau asam askorbat. *Blanching* pada kentang menghasilkan produk olahan kentang yang memiliki karakteristik kimia dan sensoris yang baik (Wibowo dkk., 2017). Perendaman kentang dalam natrium metabisulfit berguna untuk mencegah reaksi pencoklatan oleh enzim. Sulfit mampu mendenaturasi sistem protein pada enzim fenolase dan mereduksi ikatan disulfide pada protein enzim sehingga enzim menjadi tidak aktif. Reaksi pencoklatan (*Maillard*) terjadi karena terurainya protein menjadi asam amino bebas. Warna kentang dapat menjadi gelap karena adanya interaksi antara asam amino dengan gula pereduksi (Akbar dan Yuniarta, 2014). Penambahan susu bubuk dan tepung maizena menghasilkan bubur berwarna kuning cerah. Produk komersial lebih cerah karena menyerap lebih banyak air dibandingkan produk baru. Jumlah air yang ditambahkan saat proses penyeduhan mempengaruhi tingkat kecerahan bubur. Semakin banyak jumlah air yang ditambahkan maka bubur semakin cerah (Rodiahwati dkk., 2017).

Penilaian mutu rata-rata aroma produk baru yaitu 3,43 (agak beraroma khas kentang) sedangkan produk komersial yaitu 3,30 (agak beraroma khas kentang). Perubahan aroma terjadi karena proses menghilangnya bahan volatil dari bahan, karamelisasi karbohidrat, dekomposisi protein dan lemak serta koagulasi protein akibat pemanasan. Senyawa aroma diproduksi oleh komposisi kimia dari bahan, enzim yang terlibat dan bakteri dalam senyawa tersebut (Dewi dkk., 2017). Proses pemanasan terjadi saat pembuatan tepung kentang yaitu kentang mengalami proses *blanching*, pengukusan dan pengeringan. Proses pemanasan mempengaruhi kandungan karbohidrat dan protein pada kentang sehingga mampu mengubah aroma tepung kentang yang dihasilkan. Aroma bubur dihasilkan dari aroma bahan-bahan penyusunnya. Penggunaan bahan penyusun tambahan biasanya dapat mengurangi aroma



langu khas dari bahan dasar bubur sehingga mudah diterima secara sensoris (Grace dkk., 2016). Penambahan susu juga dapat mengurangi aroma langu dan memberi rasa gurih pada bubur. Jumlah bahan tambahan perlu diperhatikan agar aroma khas bahan dasar bubur tidak hilang (Yunita dkk., 2014).

Penilaian mutu rata-rata tekstur produk baru yaitu 3,80 (agak kental) sedangkan produk komersial yaitu 3,97 (agak kental). Tekstur bubur dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Proses pengayakan bubur instan yang kurang halus menyebabkan tekstur berpasir sehingga terasa kasar saat dikonsumsi (Tamrin dan Pujilestari, 2016). Tekstur dan konsistensi suatu bahan dapat mempengaruhi rasa yang ditimbulkan. Hal ini karena adanya rangsangan terhadap sel reseptor olfaktori pada indera penciuman yang dapat menentukan rasa dan aroma dari suatu makanan (Grace dkk., 2016). Produk baru diayak ukuran 60 mesh agar memiliki tekstur agak kasar. Produk komersial berbentuk *flakes* sehingga tekstur bubur yang dihasilkan lembut. Kekentalan bubur dapat dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat, pati, protein dan lemak. Tingginya kandungan karbohidrat dan pati dapat menurunkan tingkat kekentalan bubur. Kandungan protein dan lemak dapat mempengaruhi *swelling power* dan sifat gelatinisasi bubur (Yustiyani dan Setiawan, 2013). Kekentalan pada produk baru disebabkan oleh kandungan karbohidrat dari tepung kentang, susu bubuk dan tepung maizena, pati dari tepung kentang serta protein dari susu bubuk. Kandungan karbohidrat dari kentang dan susu bubuk serta protein dari susu bubuk mempengaruhi kekentalan produk komersial.

Penilaian mutu rata-rata kenampakan produk baru yaitu 3,83 (agak menarik) dan produk komersial yaitu 3,23 (agak menarik). Kenampakan dapat dipengaruhi oleh maltodekstrin yang ditambahkan pada bubur instan. Hal ini karena maltodekstrin memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi sebagai *bulking agent* sehingga bubur terlihat banyak dan memiliki viskositas tinggi. Maltodekstrin berguna untuk memperbaiki tekstur bubur saat disajikan sehingga tampak menarik (Dewanti dkk., 2012). Produk komersial terlihat banyak karena adanya zat penginstan sehingga bubur menyerap lebih



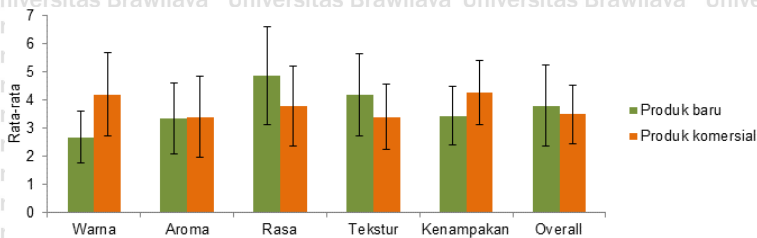
banyak air. Kenampakan mempengaruhi warna bubuk dimana warna sebagai indikator adanya perubahan kimia pada bubuk. Perubahan kimia juga terjadi pada aroma, rasa dan tekstur bubuk sehingga berpengaruh terhadap tingkat penerimaan bubuk secara sensoris (Augustyn dan Rumalean, 2016). Produk baru berwarna agak kuning cerah sehingga kenampakan yang dihasilkan lebih menarik.

Penilaian mutu rata-rata produk baru secara *overall* yaitu 3,30 (agak suka) sedangkan produk komersial secara *overall* yaitu 3,43 (agak suka). Penilaian suatu produk secara *overall* meliputi penilaian yang telah dilakukan terhadap parameter kenampakan, warna, aroma, rasa dan tekstur suatu bahan. Bubur secara *overall* memiliki kenampakan menarik dan tekstur halus (Pramesta dkk., 2012). Produk baru memiliki kenampakan yang menarik dan tekstur agak kasar sedangkan produk komersial memiliki kenampakan agak menarik dan tekstur halus. Panelis menyatakan agak suka kedua produk karena penilaian rata-rata kedua sampel tidak berbeda jauh baik dari warna, rasa, tekstur dan kenampakan.

#### 4.5.3 Hasil Uji Hedonik

Penilaian mutu hedonik dilakukan terhadap warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall* bubuk kentang instan produk baru dan produk komersial. Tiap parameter dihitung nilai rata-rata untuk mengetahui penilaian rata-rata oleh panelis. Perhitungan hasil uji hedonik dapat dilihat pada **Lampiran 10**. Diagram penilaian hedonik dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.





Gambar 4.3 Diagram Penilaian Hedonik

Penilaian kesukaan rata-rata warna produk baru yaitu 2,67 (sangat suka) sedangkan produk komersial yaitu 4,2 (agak suka). Panelis sangat menyukai warna produk baru dan agak menyukai produk komersial. Bubur produk baru berwarna agak kuning cerah sehingga terlihat lebih menarik sedangkan bubur komersial tidak berwarna kuning cerah. Warna kuning pada produk baru berasal dari kentang varietas granola. Umbi kentang granola mengandung zat antioksidan yaitu  $\beta$ -karoten (Purnomo dkk., 2017). Reaksi *Maillard* (pencoklatan) akibat pemasakan membentuk rasa dan warna bubur. Perlakuan pencegahan reaksi *Maillard* dilakukan dengan merendam kentang yang telah dikupas ke dalam air bersih atau larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ . Penambahan susu bubuk *full cream* berwarna agak kuning membuat bubur berwarna lebih kuning. Tepung maizena berwarna putih sehingga memberi kesan terang pada bubur. Warna sangat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk pangan. Hal ini karena warna menjadi daya tarik konsumen mengenai produk yang dihasilkan (Arifianti dkk., 2012).

Penilaian kesukaan rata-rata aroma produk baru yaitu 3,33 (suka) sedangkan produk komersial yaitu 3,4 (suka). Panelis menyukai aroma agak khas kentang dari produk baru dan produk komersial. Senyawa aroma kentang yang telah dimasak dihasilkan oleh degradasi lemak, reaksi *Maillard* dan degradasi gula selama pemasakan. Saat proses pengeringan, kentang memproduksi senyawa volatil termasuk produk degradasi lemak, produk reaksi *Maillard*, senyawa sulfur dan

*methoxy*pyrazines. *Pyrazines* dihasilkan dari reaksi *Maillard* dan menjadi karakteristik kualitas organoleptik (Jansky, 2010).

Penilaian kesukaan rata-rata rasa produk baru yaitu 4,87 (sangat suka) sedangkan produk komersial yaitu 3,77 (suka). Panelis sangat menyukai rasa produk baru dan menyukai produk komersial. Hal ini karena bubur lebih terasa gurih dibandingkan produk komersial. Rasa bubur kentang ditentukan oleh jenis kentang, lingkungan produksi dan penyimpanan mempengaruhi kadar senyawa yang menghasilkan senyawa rasa. Reaksi *Maillard* yang terjadi saat pemasakan akan berinteraksi dengan senyawa lain dari produk sehingga membentuk suatu rasa (Jansky, 2010). Faktor yang mempengaruhi rasa yaitu kepekaan papilla lidah, suhu, senyawa kimia, konsentrasi dan interaksi komponen rasa yang lain (Afrianto dkk., 2017). Konsistensi dan tekstur juga berpengaruh dalam menciptakan cita rasa produk pangan (Saroinsong dkk., 2015).

Penilaian kesukaan rata-rata tekstur produk baru yaitu 4,17 (sangat suka) sedangkan produk komersial yaitu 3,4 (suka). Panelis sangat menyukai kekentalan produk baru dan menyukai produk komersial. Hal ini karena bubur produk baru lebih kental dibandingkan produk komersial. Tekstur dipengaruhi oleh partikel penyusunnya. Produk baru berbentuk tepung ukuran 60 mesh sedangkan produk komersial berbentuk *flakes*. Tekstur produk komersial lebih lembut dibandingkan produk baru. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi tekstur yaitu gelatinisasi, daya kembang, viskositas dan retrogradasi (Sari dan Ninsix, 2017). Adanya pati dan protein dapat meningkatkan kekerasan produk dan kemampuan mengikat air (Bhattari *et al.*, 2018). Karbohidrat pada bubur kentang berperan dalam pembentukan tekstur karena terdapat amilosa dan amilopektin dari pati (Junaidi dan Isworo, 2011). Pati berguna untuk pengental dan penstabil makanan. Pati terdiri dari amilopektin sebesar 77% dan amilosa sebesar 23%. Amilopektin dapat meningkatkan kerenyahan sedangkan amilosa untuk meningkatkan kekerasan (Niken dan Adepristian 2013).

Penilaian kesukaan rata-rata kenampakan produk baru yaitu 3,43 (suka) sedangkan produk komersial yaitu 4,27





(sangat suka). Panelis menyukai kenampakan produk baru dan sangat menyukai produk komersial. Bubur produk komersial terlihat lebih mengembang dibandingkan produk baru. Panelis menilai produk berdasarkan kenampakan yang baik dan disukai (Luthfiyana dkk., 2016). Kenampakan produk dipengaruhi oleh warna yang dihasilkan. Warna berasal dari pigmen bahan penyusunnya. Adanya pigmen dari bahan biasanya membuat kenampakan produk lebih menarik (Taufik dkk., 2018). Semakin banyak pigmen yang larut maka tingkat kecerahan produk semakin meningkat (Ola dkk., 2017). Penambahan tepung maizena dalam jumlah banyak dapat meningkatkan kecerahan. Hal ini karena kandungan total padatan terlarut maizena meningkat sehingga pigmen bahan terhambat akibat pembentukan gel yang kuat (Amalia dan Susanto, 2017). Tingkat kecerahan warna dapat membuat kesan menarik pada produk.

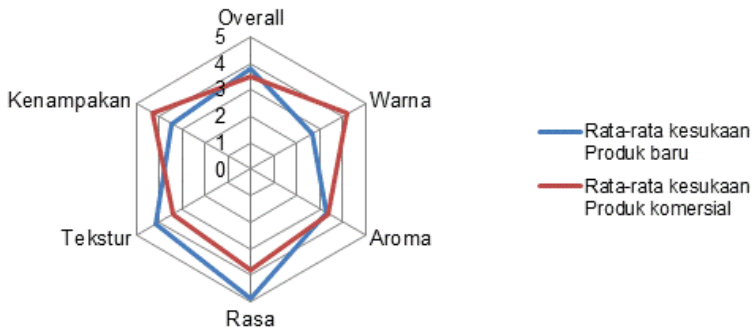
Penilaian kesukaan rata-rata produk baru secara *overall* yaitu 3,8 (suka) sedangkan produk komersial yaitu 3,5 (suka). Panelis menyukai bubur produk baru dan produk komersial secara *overall*. Penilaian secara *overall* berdasarkan penilaian yang telah dilakukan pada parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan kenampakan. Aroma disebabkan adanya flavor dari bahan yang digunakan. Tekstur dipengaruhi oleh ukuran partikel yang dihasilkan dari ayakan. Konsentrasi bahan dapat mempengaruhi warna produk karena adanya kandungan pigmen warna dari bahan sehingga memberi warna yang pekat. Oleh karena itu, konsentrasi bahan perlu diperhatikan agar produk yang dihasilkan dapat diterima secara sensoris (Ardhianditto dkk., 2013).

#### 4.5.4 Perbandingan Produk Baru dengan Produk Komersial

Hasil perhitungan rata-rata kesukaan antara produk baru dan produk komersial dapat dilihat pada **Lampiran 10**. Berdasarkan hasil perhitungan rata-rata maka dapat dibandingkan kedua produk tersebut. Perbandingan meliputi



parameter warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall*. Grafik perbandingan dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



**Gambar 4.4** Grafik Sarang Laba-laba (*Spider Chart*)

Berdasarkan grafik di atas dapat diketahui bahwa produk baru memiliki nilai rata-rata kesukaan panelis lebih tinggi pada parameter rasa, tekstur dan *overall*. Produk komersial memiliki nilai rata-rata kesukaan panelis lebih tinggi pada parameter warna, aroma dan kenampakan. Produk baru memiliki rasa gurih dan rasa kentang lebih terasa dibandingkan produk komersial. Penambahan susu bubuk *full cream* memberi rasa gurih pada bubur (Listyoningrum dan Harijono, 2015). Rasa kentang pada produk baru lebih terasa karena komposisi dari tiap bahan baku yang tepat sehingga rasa yang dihasilkan tidak dominan pada satu bahan baku. Produk baru memiliki tekstur agak kental dan agak kasar dibandingkan produk komersial. Tingkat kekentalan bubur dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat dan pati dari bahan penyusun bubur. Adanya amilopektin dalam pati yang terdapat pada tepung kentang dan tepung maizena berfungsi untuk merekatkan bahan penyusun sehingga bubur menjadi kental (Sayangbati dkk., 2013). Tekstur agak kasar dihasilkan dari proses pengayakan bubur kentang instan ukuran 60 mesh. Produk baru secara *overall* lebih unggul dibandingkan produk komersial. Hal ini karena produk baru memiliki rasa yang gurih dan tekstur kekentalan sesuai dengan kesukaan panelis.

#### 4.6 Evaluasi Bubur Kentang Instan

Berdasarkan hasil uji organoleptik terhadap bubur kentang diperoleh penilaian panelis mengenai warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall*. Menurut panelis, bubur kentang produk baru memiliki rasa tepung maizena. Hal ini karena tepung maizena hanya diseduh air hangat sehingga peneliti perlu membuat bubur kentang instan dengan cara pemasakan yang tepat. Rasa bubur kentang dinilai masih kurang gurih sehingga peneliti perlu menambahkan jumlah bahan tambahan seperti garam dan lada. Bubur kentang dinilai memiliki tekstur agak kasar namun peneliti membuat bubur kentang instan ukuran 60 mesh agar tekstur yang dihasilkan sedikit kasar.

#### 4.7 Hasil Evaluasi Bubur Kentang Instan

Pemasakan tepung maizena dilakukan dengan dua cara. Pertama, mencampurkan tepung maizena sesuai formulasi dengan air sebanyak 80 ml kemudian dimasak pada suhu 80° C selama 10 menit atau hingga terbentuk gelatinisasi sempurna (Zainuddin, 2016). Maizena pregelatinisasi selanjutnya dikeringkan ke dalam oven. Kemudian maizena pregelatinisasi digiling menggunakan *blender*. Maizena pregelatinisasi kering dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.



**Gambar 4.5** Maizena Pregelatinisasi Kering

Maizena pregelatinisasi kering yang dihasilkan tidak berbentuk tepung namun berbentuk kristal dan tidak dapat larut dalam air. Tepung pregelatinisasi mengalami proses gelatinisasi melalui perebusan kemudian dikeringkan untuk memperbaiki kualitas, sifat reologi dan pasta tepung. Tepung pregelatinisasi akan mengalami perubahan struktur ikatan dan bentuk granula. Gelatinisasi mengakibatkan dehidrasi dan konversi bentuk amilosa menjadi helik. Proses pemanasan dan pengeringan pada tepung akan menghasilkan produk yang dapat larut dalam air dingin dan berbentuk pasta saat dipanaskan. Suspensi pati yang dipanaskan pada suhu  $60^{\circ}\text{--}70^{\circ}\text{C}$  akan mengakibatkan sebagian granula mengembang namun pada suhu  $90^{\circ}\text{C}$  seluruh granula akan mengembang dan kehilangan bentuk (Rahman, 2018). Maizena pregelatinisasi yang dihasilkan tidak bersifat yang diinginkan. Oleh karena itu, dilakukan pemasakan dengan cara lain. Cara kedua dilakukan dengan mencampurkan tepung maizena sesuai formulasi dengan air sebanyak 80 ml kemudian dimasak pada suhu  $80^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit atau hingga terbentuk gelatinisasi sempurna (sama seperti pada cara pertama). Selanjutnya mencampurkan maizena pregelatinisasi dengan kentang tumbuk yang telah dibuat sebelumnya lalu dicetak tipis ke loyang. Apabila bahan campuran sudah kering (tepung campuran) selanjutnya digiling menggunakan *blender* lalu diayak ukuran 60 mesh. Tepung campuran dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



**Gambar 4.6** Tepung Campuran



Tepung campuran memiliki sifat yang diinginkan yaitu berbentuk butiran halus. Pengolahan bahan menjadi tepung karena pemanasan mengakibatkan asam amino yang mudah larut dalam air dan mudah menguap hilang. Apabila asam amino hilang maka kandungan protein dalam tepung menurun (Liur dkk., 2013). Tepung yang memiliki bentuk butiran halus dapat mudah larut dalam air. Oleh karena itu, cara pemasakan ini dilanjutkan dengan menambahkan susu bubuk dan bumbu (garam dan lada) untuk membuat bubur kentang instan. Susu bubuk yang digunakan sebanyak 12,2 gram, garam sebanyak 0,3 gram dan lada sebanyak 0,2 gram.

Kentang tumbuk yang sudah dihasilkan selanjutnya didiamkan terlebih dahulu. Langkah selanjutnya memasak tepung maizena. Pemasakan tepung maizena menggunakan api kecil sambil diaduk hingga tergelatinisasi sempurna. Kemudian kentang tumbuk dan maizena pregelatinisasi dicampur dan diproses hingga menjadi tepung campuran. Langkah selanjutnya mencampur tepung campuran dan susu bubuk sesuai formulasi serta garam dan lada. Lalu bubur kentang instan dikemas plastik. Proses pembuatan kentang tumbuk, maizena pregelatinisasi, tepung campuran dan bubur kentang instan dapat dilihat pada **Lampiran 11**.

#### 4.8 Hasil Uji Fisik Bubur Kentang Instan

Berdasarkan hasil evaluasi maka dihasilkan bubur kentang instan (produk terbaik). Produk terbaik diuji fisik meliputi densitas kamba, daya serap air, uji seduh dan warna. Hasil uji fisik produk terbaik dapat dilihat pada **Tabel 4.8**

**Tabel 4.8** Hasil Uji Fisik Produk Terbaik

Jenis Uji	Produk Terbaik	Literatur
Densitas kamba	0,50 g/ml	0,30-0,80 g/ml <sup>a</sup>
Daya serap air	3,4 ml/g	1,99-3,47 ml/g <sup>b</sup>
Seduh	200 ml	
Warna	kuning cerah	kuning cerah

Sumber : a. Korompis dkk. (2016)

b. Mervina dkk. (2012)

c. Canet *et al.* (2009)



Densitas kamba produk terbaik sebesar 0,50 g/ml sedangkan menurut literatur densitas kamba makanan bubuk yaitu 0,30-0,80 g/ml. Ini artinya nilai densitas kamba produk terbaik sudah sesuai dengan literatur. Densitas kamba produk baru dan produk terbaik memiliki nilai yang sama. Densitas kamba menunjukkan tingkat kepadatan nilai gizi pada produk sehingga saat dikonsumsi sehingga mempengaruhi penyerapan zat gizi oleh tubuh. Semakin kecil nilai densitas kamba maka semakin meningkat volume bubur instan setelah penyeduhan. Saat mengonsumsi bubur akan merasa lebih cepat kenyang namun asupan gizi belum terpenuhi (Handayani dkk., 2014). Perhitungan uji densitas kamba dapat dilihat pada **Lampiran 12**.

Daya serap air produk terbaik sebesar 3,4 ml/g sedangkan menurut literatur daya serap air bubur instan yaitu 1,99-3,47 ml/g. Semakin tinggi daya serap air maka kualitas bubur instan semakin baik. Hal ini karena bubur instan mampu menyerap air dengan baik sehingga lebih mudah larut saat diseduh. Daya serap air pada bubur kentang dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat (pati dan serat kasar), protein dan komponen lain yang bersifat hidrofilik. Adanya gugus hidroksil pada pati mempengaruhi kemampuan penyerapan air. Semakin besar jumlah gugus hidroksil maka kemampuan penyerapan air lebih besar. Daya serap air berhubungan dengan dispersi pati dalam air yang dapat meningkat akibat perubahan pati untuk gelatinisasi (Picauly dan Tetelepta, 2015). Perhitungan uji daya serap air dapat dilihat pada **Lampiran 12**.

Jumlah air untuk menyeduh produk baru sebanyak 200 ml. Air yang digunakan untuk menyeduh produk baru maupun produk terbaik jumlahnya sama. Jumlah air untuk menyeduh bubur instan sebesar 3ml/g. Bubur instan memiliki waktu seduh optimal selama 110-183 detik (Yustiyani dan Setiawan, 2013). Jumlah air penyeduhan bubur kentang instan sebesar 200ml/60 g atau 3,33ml/g. Hal ini berarti produk terbaik kurang sesuai dengan literatur. Perbedaan ini disebabkan oleh bahan dasar yang digunakan berbeda. Waktu seduh optimal bubur kentang tiap takaran saji 60 gram menggunakan air hangat  $36^{\circ}$ - $37^{\circ}$ C selama 90 detik dan air dispenser suhu  $20^{\circ}$ - $30^{\circ}$ C membutuhkan waktu 102 detik. Hal ini berarti produk terbaik kurang sesuai



dengan literatur. Kecepatan pengadukan dapat mempengaruhi waktu penyeduhan bubuk.

Warna produk terbaik yaitu kuning cerah, hal ini sudah sesuai dengan literatur bubuk kentang yang berwarna kuning cerah. Semakin tinggi proporsi kentang dan suhu yang diberikan maka warna bubuk kentang yang dihasilkan semakin kuning. Warna kuning pada kentang berasal dari zat antioksidan pada umbi yaitu  $\beta$ -karoten (Purnomo dkk., 2017).

#### 4.9 Bubur Kentang

Bubur kentang instan selanjutnya disajikan dalam mangkok. Penyajian bubuk kentang dilakukan dengan menambahkan air hangat lalu diaduk rata. Bubur kentang instan (produk terbaik) sebelum dan sesudah diseduh dapat dilihat pada **Gambar 4.7**.



**Gambar 4.7** Bubur Kentang Instan (produk terbaik) sebelum dan sesudah diseduh

Bubur kentang instan memiliki warna agak kuning namun setelah diseduh dengan air hangat bubur berwarna lebih kuning. Terjadi perubahan warna bubuk dari sebelum dan sesudah diseduh. Karoten dalam kentang terikat secara kompleks dengan molekul protein yang mengalami denaturasi akibat penyeduhan. Proses tersebut mengakibatkan senyawa karoten dibebaskan dan warna yang dihasilkan meningkat (Alifah dkk.,

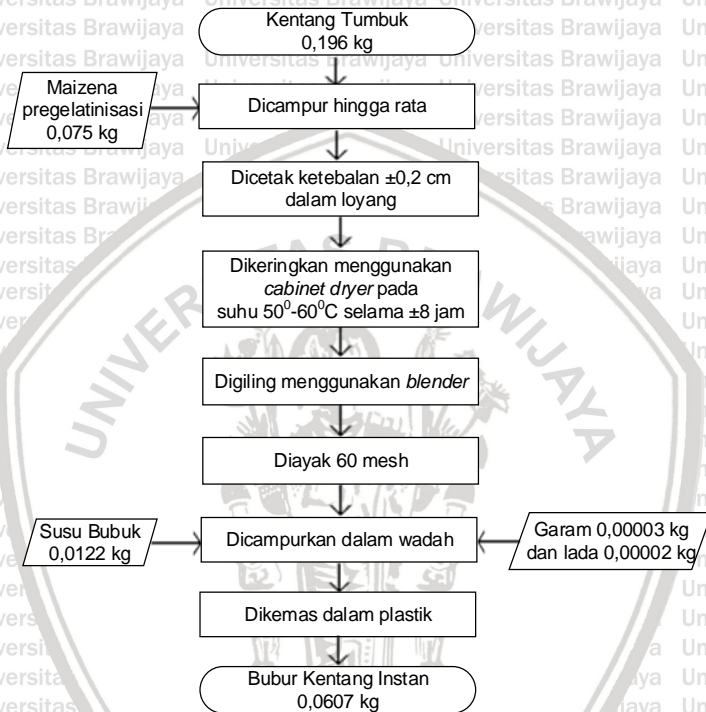
2018). Bubur kentang instan sebelum dan sesudah diseduh beraroma kentang dan susu yang bercampur. Rasa bubur kentang produk terbaik lebih gurih dibandingkan produk baru karena jumlah garam yang ditambahkan lebih banyak. Tekstur bubur kentang sebelum dan sesudah diseduh agak kasar karena bubur instan diayak ukuran 60 mesh. Tingkat kekentalan bubur produk terbaik agak menurun dibandingkan produk baru. Hal ini karena pada produk terbaik protein dan pati membentuk ikatan kompleks dengan permukaan granula sehingga viskositas pati dan kekuatan gel menurun (Rahman, 2018). Bubur kentang memiliki kenampakan yang menarik karena bubur sebelum diseduh memiliki warna kuning cerah dan sesudah diseduh lebih berwarna kuning cerah. *Overall* bubur kentang sebelum dan sesudah diseduh sudah baik karena perubahan yang terjadi dari produk baru menjadi produk baru dari warna, aroma, rasa, tekstur dan kenampakan.

#### 4.10 Neraca Massa Bubur Kentang Instan

Tiap proses pembuatan bubur kentang instan dihitung berat dan kadar air bahan baku untuk dihitung neraca massa produk. Neraca massa pembuatan bubur kentang instan dan kadar air bahan tiap proses dapat dilihat pada **Lampiran 13**. Penurunan kadar air kentang terbesar terjadi saat proses *blanching* dari 88,03% menjadi 79,05%. Pemasakan kentang mengakibatkan penurunan kadar air karena panas yang diberikan menyebabkan air dalam bahan pangan menguap. Semakin besar panas yang diberikan dan semakin lama waktu pemanasan maka jumlah kadar air yang berkurang semakin banyak (Sundari dkk., 2015). Penurunan kadar air terbesar pada pembuatan bubur kentang instan terjadi pada proses pengeringan bahan campuran yang terdiri dari kentang tumbuk dan maizena pregelatinisasi dengan kadar air sebesar 83,41% menjadi tepung dengan kadar air 8,90%. Lama waktu pengeringan  $\pm 8$  jam sehingga jumlah air dalam bahan menguap cukup banyak. Semakin lama waktu pengeringan maka jumlah air yang menguap semakin besar (Asgar dkk., 2010). Bubur



kentang instan memiliki kadar air 8,22%. Bubur kentang instan memiliki kadar air 6-8% (Histifarina, 2002) artinya produk kurang sesuai literatur namun besaran nilainya tidak berbeda jauh. Diagram alir pembuatan bubur kentang instan dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.



**Gambar 4.8** Diagram Alir Pembuatan Bubur Kentang Instan

Berat bahan campuran yang terdiri dari kentang tumbuk dan maizena pregelatinisasi mengalami penurunan pada proses pengeringan. Rendemen yang dihasilkan dari proses tersebut sebesar 17,71%. Kentang yang mengalami perendaman dalam air akan mengeluarkan gel saat pemasakan sedangkan perendaman dalam larutan kimia menyebabkan jaringan sel melunak sehingga air pemasakan menjadi keruh. Kentang yang telah tergelatinisasi sempurna menyebabkan kadar pati



berkurang sehingga berat dan rendemen yang dihasilkan semakin kecil. Rendemen juga dipengaruhi oleh suhu dan lama waktu pengeringan. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengeringan maka kadar air kentang semakin berkurang sehingga rendemen semakin kecil (Diza dkk., 2014).

#### 4.11 Analisis Biaya Pembuatan Bubur Kentang Instan

Bubur kentang instan dikemas 60 gram. Biaya bahan baku pembuatan bubur kentang instan sebesar Rp 4.434,16 dapat dilihat pada **Lampiran 4**. Harga pokok produksi bubur kentang instan menggunakan metode *variable costing*. Hal ini karena pembuatan bubur kentang instan dilakukan dalam skala kecil (laboratorium) sehingga tidak memerlukan biaya tenaga kerja langsung. Biaya *overhead* diperoleh dari biaya penggunaan gas elpiji, air, aquades,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ , GMS, minyak goreng, garam, lada, plastik dan listrik. Tiap produksi bubur kentang instan membutuhkan gas elpiji Rp 1.843,75, listrik Rp 216,05, air Rp 2.580, aquades Rp 2.650,  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  Rp 125, GMS Rp 500, minyak goreng Rp 33, garam Rp 4,8, lada Rp 84,22 dan plastik Rp 42. Total biaya pokok bubur kentang instan dihitung dari penjumlahan biaya bahan baku dan biaya *overhead* yaitu Rp 12.262,98. Perhitungan biaya pokok produksi bubur kentang instan dapat dilihat pada **Lampiran 14**. Harga bubur kentang instan produk komersial sebesar Rp 11.790, artinya harga produk baru lebih tinggi dibandingkan produk komersial.



## V. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Formulasi pembuatan bubur kentang instan terdiri dari tepung kentang 26,8 gram, susu bubuk 12,2 gram dan tepung maizena 21 gram serta bahan tambahan berupa garam 0,3 gram dan lada 0,2 gram. Hasil uji fisik bubur kentang instan memiliki densitas kamba 0,5 g/ml, daya serap air 3,4 ml/g, uji seduh 200 ml dan warna yang terdiri dari nilai L sebesar 75,88, nilai a sebesar -1,12 dan nilai b sebesar 24,74. Terdapat perbedaan warna, aroma, rasa, tekstur, kenampakan dan *overall* antara bubur kentang instan produk baru dan produk komersial. Bubur kentang instan berwarna agak kuning cerah, agak beraroma khas kentang, agak gurih, tekstur agak kental, kenampakan agak menarik dan *overall* agak disukai panelis. Warna, rasa dan tekstur bubur kentang sangat disukai panelis sedangkan aroma, kenampakan dan *overall* disukai panelis.

Proses pembuatan bubur kentang instan dengan memformulasikan bahan baku berdasarkan kandungan karbohidrat, protein dan lemak serta biaya bahan baku. Biaya bahan baku yang digunakan yaitu biaya rendah agar biaya pokok produksi yang dihasilkan rendah. Biaya pokok pembuatan bubur kentang instan 60 gram sebesar Rp 12.262,98.

### 5.2 Saran

Bubur kentang instan dapat dijadikan sebagai pangan darurat. Perlu dilakukan uji proksimat bubur kentang untuk mengetahui nilai gizinya. Perlu adanya standar nasional terhadap bubur kentang instan agar bubur yang dihasilkan lebih optimal. Perhitungan umur simpan bubur kentang instan perlu dilakukan untuk menjaga kualitas produk. Perlu dilakukan produksi *scale up* bubur kentang instan agar diperoleh biaya produksi rendah.





## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, R., Restuhadi, F. dan Zalfiatri, Y. 2017. **Analisis Pemetaan Kesukaan Konsumen pada Produk Bolu Kemojo di Kalangan Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau.** FAPERTA 4(2): 1-17.
- Aisyah, Mawardi dan Nurashah. 2016. **Budidaya Kentang di Dataran Tinggi Gayo Tahun 1945-2015.** Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Sejarah 1(1): 156-171.
- Akbar, M.R. dan Yuniarta, 2014. **Pengaruh Lama Perendaman  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  dan Fermentasi Ragi Tape terhadap Sifat Fisik Kimia Tepung Jagung.** Pangan dan Agroindustri 2(2): 91-102.
- Al-kayyis, H. K. dan Susanti, H. 2016. **Perbandingan Metode Somogyi-Nelson dan Anthrone-Sulfat pada Penetapan Kadar Gula Pereduksi dalam Umbi Cilembu (*Ipomea batatas* L.).** Farmasi Sains dan Komunitas 13(2): 81-89.
- Alifah, M. R., Setyowati, A. dan Suryani, C. L. 2018. **Optimasi Cara Penyeduhan Bubur Beras Instan yang ditambah Tepung Daun Pandan.** Seminar Nasional "Inovasi Pangan Lokal untuk Mendukung Ketahanan Pangan", Universitas Mercu Buana, Yogyakarta, pp. 115-121.
- Amalia, K. D. dan Susanto, W. H. 2017. **Pembuatan Lempok Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) (Kajian Tingkat Kematangan Buah Nangka Bubur dan Konsentrasi Maizena terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Organoleptik).** Pangan dan Agroindustri 5(3): 38-49.
- Anova, I. T., Hermianti, W. dan Silfia. 2014. **Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Kentang (*Solanum Sp.*) pada Pembuatan Cookies Kentang.** Litbang Industri 4(2): 123-131.
- Ardhianditto, D., Anandito, B. K., Pamanto, N. H. R. dan Rahmawati, D. 2013. **Kajian Karakteristik bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Millet Kuning (*Panicum sp*) dan Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa X paradisiaca* L.)**



sebagai Makanan Pendamping ASI (MPASI).  
Teknosains Pangan 2(1): 88-96.

Arief, R. W., Yani, A., Asropi dan Dewi, F. 2014. **Kajian Pembuatan Tepung Jagung dengan Proses Pengolahan yang Berbeda.** Prosiding Seminar Nasional "Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi", Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP), Lampung, pp. 611-618.

Arifianti, A., Katri, R. B., Rachmawati, D. dan Riyadi, N. H. 2012. **Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (*Panicum sp*) dan Tepung Beras Hitam (*Oryza sativa L. Japonica*) dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa paradisiaca var. sapientum*).** Teknosains Pangan 1(1): 95-104.

Aristyanti, N. P. P., Wartini, N. M. dan Gunam, I. B. W. 2017. **Rendemen dan Karakteristik Ekstrak Pewarna Bunga Kenikir (*Tagetes erecta L.*) pada Perlakuan Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi.** Rekayasa dan Manajemen Agroindustri 5(3): 13-23.

Arwiyah, Zainuri, M. dan Efendy, M. 2015. **Studi Kandungan NaCl di dalam Air Baku dan Garam yang dihasilkan serta Produktivitas Lahan Garam menggunakan Media Meja Garam yang Berbeda.** Kelautan 8(1): 1-9.

Asgar, A., Kartasih, A., Supriadi, A. dan Trisdyani, H. 2010. **Pengaruh Lama Penyimpanan, Suhu dan Lama Pengeringan Kentang terhadap Kualitas Keripik Kentang Putih.** Ilmu-ilmu Hayati 10(2): 217-226.

Asgar, A., Rahayu, S. T., Kusmana, M. dan Sofiari, E. 2011. **Uji Kualitas Umbi Beberapa Klon Kentang untuk Keripik.** Hortikultura 21(1): 51-59.

Augustyn, G. H. dan Rumalean, D. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Bubur Buah Pisang Tongka Langit (*Musa troglodytarum*) dan *Carboxyl Methyl Cellulose* terhadap Sifat Kimia dan Organoleptik Sorbet Air Kelapa.** Teknologi Pertanian 5(2): 42-45.

Auliah, A. 2012. **Formulasi Kombinasi Tepung Sagu dan Jagung pada Pembuatan Mie.** Chemica 13(2): 33-38.



- Avula, R. Y. dan Singh, R. K. 2009. ***Functional Properties of Potato Flour and its Role in Product Development – A Review***. *Food* 3(2): 105-112.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2019. **Data Lima Tahun Terakhir**. Dilihat 22 Mei 2019. <<http://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>>
- Bantacut, T. dan Passaribu, H. 2015. **Aliran Tertutup Massa dan Potensi Mandiri Energi pada Produksi CPO**. *Teknologi Industri Pertanian* 25(3): 215-226.
- Bastian, F. Ishak, E., Tawali, A. B. dan Bilang, M. 2013. **Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Penambahan Semi *Refined Carrageenan* (SRC) dan Bubuk Kakao**. *Aplikasi Teknologi Pangan* 2(1): 5-8.
- Batubara, H. 2013. **Penentuan Harga Pokok Produksi Berdasarkan Metode *Full Costing* pada Pembuatan Etalase Kaca dan Aluminium di UD. Istana Alumunium Manado**. *EMBA* 1(3): 217-224.
- Batubara, N. W. Z., Cahyadi, W. dan Ikrawan, Y. 2016. **Perbandingan Antara *Soy Powder* dengan Susu Bubuk dan Konsentrasi *Green Tea* terhadap Karakteristik *Dark Chocolate***. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Bazaraa, M. S., Jarvis, J. J. dan Sherali, H. D. 2010. ***Linear Programming and Network Flows***. John Wiley & Sons Publishing. Danvers.
- BB-Pascapanen. 2009. **Laporan Tahunan**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor.
- Bhattari, G., Bhandari, S. dan Khadka, D. B. 2018. ***Effect of Adding Mashed Potato on Physiochemical and Sensorial Properties of Masyaura***. *Science and Technology* 1(2): 59-65.
- Broto, W., Setyabudi, D. A., Sunarmani, Qanytah dan Jamal, I. B. 2017. **Teknologi Penyimpanan Umbi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Var. GM-05 dengan Rekayasa Pencahayaan untuk Mempertahankan**



**Kesegarannya. Penelitian Pascapanen Pertanian 14(2): 116-124.**

- Brown, M. 2015. ***The Gluten-free, Hassle-free Cookbook***. Demos Medical Publishing. New York.p. xxi
- Budiman, H. 2016. **Isolasi dan Identifikasi Alkaloid Piperin dari Buah Merica Putih (*Albi fructus*)**. Farmasindo 2(1): 17-21.
- Bumi, D. S., Yuwanti, S. dan Choiron, M. 2016. **Karakterisasi Selai Lembar Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan Variasi Rasio Daging dan Kulit Buah**. Berkala Ilmiah TEKNOLOGI PERTANIAN 1(1): 1-8.
- Canet, W., Fernandez, C. dan Alvarez, M. D. 2009. ***Functionality of Amidated Low Methoxyl Pectin and Xanthan Gum Blends on The Texture and Color of Mashed Potatos***. Food Process Engineering 34(2011): 746-776.
- Chairil, M. M. F. dan Kustiyah, L. 2014. **Formulasi *Flakes* Berbasis Pati Garut dengan Fortifikasi Zat Besi (Fe) untuk Perbaikan Status Besi Remaja Putri**. Gizi dan Pangan 9(2): 89-96.
- Chan, L. A. 2009. **Inspirasi Usaha Membuat Aneka Donat**. PT. AgroMedia. Jakarta. Hal. 15.
- Chaterina, C. I., Surjoseputro, S. dan Setijawati, E. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Perendaman Kalsium Laktat terhadap Sifat Fisiokimia *Mashed Potato Powder***. Teknologi Pangan dan Gizi 15(2): 65-71.
- Chotiah, S. 2012. **Beberapa Bakteri Patogen yang mungkin dapat ditemukan pada Susu Sapi dan Pencegahannya**. Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas, Balai Besar Penelitian Veteriner, Bogor, pp. 259-271.
- Darmanto, Y. S., Dharma, M. dan Riyadi, P. H. 2014. **Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Tepung Kentang (*Solanum tuberosum*) terhadap Karakteristik Pasta dari Ikan Air Tawar, Payau dan Laut**. Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan 3(3): 75-81.





- Dewanti, T., Harijono dan Nurma, S. 2012. **Tepung Bubur Sereal Instan Metode Ekstruksi dari Sorgum dan Kecambah Kacang Tunggak (Kajian Proporsi Bahan dan Penambahan Maltodekstrin)**. Teknologi Pertanian 3(1): 35-44.
- Dewi, A. A. T., Sumarto dan Kunaepah, U. 2017. **Sifat Organoleptik, Kadar Kalsium, Kadar Protein dan Sifat Fisik MP-ASI Bubur Bayi Instan Substitusi Tepung Ikan Pepetek**. Media Informasi 13(1): 1-10.
- Diza, Y. H., Wahyuningsih, T. dan Silfia. 2014. **Penentuan Waktu dan Suhu Pengeringan Optimal terhadap Sifat Fisik Bahan Pengisi Bubur Kampiun Instan Menggunakan Pengering Vakum**. Litbang Industri 4(2): 105-114.
- Dolongseda, W., Ludong, M. M. dan Djarkasi, G. S. S. 2017. **Kajian Sifat Sensoris Tortilla yang Disubstitusi Tepung Biji Nangka**. COCOS 1(7): 1-11.
- Erika, C. 2010. **Produksi Pati Termodifikasi dari Beberapa Jenis Pati**. Rekayasa Kimia dan Lingkungan 7(3): 130-137.
- Erna, S. 2013. **Pengaruh Penambahan Tepung Kacang Merah pada Pembuatan Mie Basah terhadap Komposisi dan Daya Terima**. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Ettouney, M. M. dan Alampalli, S. 2012. ***Infrastructure Health in Civil Engineering: Theory and Components***. CRC Press. Boca Raton.
- Fardiaz, D. 1992. **Hidrokoloid Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan**. Dirjen Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Bogor.
- Faridah, D. N., Rahayu, W. P. dan Apriyadi, M. S. 2013. **Modifikasi Pati Garut (*Marantha arundinacea*) dengan Perlakuan Hidrolisis Asam dan Siklus Pemanasan-Pendinginan untuk Menghasilkan Pati Resisten Tipe 3**. Teknologi Industri Pertanian 23(1): 61-69.
- Fauzi, A. A., Muhsin, Z. dan Sukainah, A. 2016. **Pengaruh Variasi Larutan Perendaman Sukun terhadap**



**Karakteristik Fisiko Kimia Tepung Sukun.** Pendidikan Teknologi Pertanian 2(1): 79-86.

Grace, Y., Siagian, A. dan Sudaryati, E. 2016. **Daya Terima Bubur Bayi Instan dengan Penambahan Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) serta Kandungan Zat Gizi.** Gizi, Kesehatan Reproduksi dan Epidemiologi 1(2):1-8.

Gupta, D. 2014. **Strategic Allocation of Resource using Linear Programming Model with Parametric Analysis.** Anchor Academic Publishing. Hamburg. p. 2-3.

Haile, F., Admassu, S. dan Fisseha, A. 2015. **Effects of Pre-treatments and Drying Methods on Chemical Composition, Microbial and Sensory Quality of Orange-Fleshed Sweet Potato Flour and Porridge.** Food Science and Technology 3(3): 82-88.

Handayani, N. A., Santosa, H. dan Kusumayanti, H. 2014. **Fortifikasi Inorganik Zink pada Tepung Ubi Jalar Ungi sebagai Bahan Baku Bubur Bayi Instan.** Reaktor 15(2): 111-116.

Hariyanto, D. 2009. **Studi Penentuan Nilai Resistor menggunakan Seleksi Warna Model HIS pada Citra 2D.** TELKOMNIKA 7(1): 13-22.

Hartatie, E. S. 2016. **The Improvement of Goat Milk Powder Physical Quality by Emulsifier Addition.** Seminar Nasional dan Gelar Produk, Universitas Muhammadiyah Malang, Malang, pp. 319-324.

Histifarina, D. 2002. **Kajian Pembuatan Kentang Tumbuk Instan (*Mashed Potato Instant*) dan Stabilitasnya Selama Penyimpanan.** Thesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Ibrahim, A. M., Yuanita dan Sriherfyna, F. H. 2015. **Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis.** Pangan dan Agroindustri 3(2): 530-541.

Imanningsih, N. 2013. **Pengaruh Suhu Ruang Penyimpanan terhadap Kualitas Susu Bubuk.** AGROINTEK 7(1): 1-5.

- Ismal, M. D., Masykuri dan Pramono, Y. B. 2016. **Karakteristik *Snack Bars* Berbahan Dasar Tepung Kacang Hijau dan Pisang Lokal**. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Isnaeni, A. N., Swastawati, F. dan Rianingsih, L. 2014. **Pengaruh Penambahan Tepung yang Berbeda terhadap Kualitas Produk Petis dari Cairan Sisa Pengukusan Bandeng (*Chanos chanos* Forski) Fresto**. Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan 3(3): 40-46.
- Jansky, S. H. 2017. ***Potato Flavor***. Potato Research 87(2): 209-217.
- Jumanah, Maryanto dan Windrati, W. S. 2017. **Karakterisasi Sifat Fisik, Kimia dan Sensoris Bihun Berbahan Tepung Komposit Ganyong (*Canna edulis*) dan Kacang Hijau (*Vigna 79uperna*)**. Agroteknologi 11(2): 128-138.
- Junaidi, M. dan Isworo, J. T. 2011. **Kadar Protein, Vitamin C dan Sifat Organoleptik Bubur Bayi dari Campuran Tepung Kecambah Kacang-kacangan dan Jagung**. Pangan dan Gizi 2(3): 15-24.
- Kavitha, S. dan Parimalavalli, R. 2014. ***Effect of Processing Methods of on Proximate Composition of Cereal and Legume Flours***. Human Nutrition & Food Science 2(4): 1051.
- Korompis, A. S., Mamujaja, C. F. dan Mandey, L. C. 2016. **Karakteristik Beras Analog dari Tepung Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Tepung Jagung (*Zea mays* L.) dan Pati Sagu Baruk (*Arenga icrocarpa* Beccari)**. Ilmu dan Teknologi Pangan 4(2): 8-18.
- Kusandiani, Y. 2014. **Uji Daya Hasil dan Kualitas Delapan Genotip Kentang untuk Industri Keripik Kentang Nasional Berbahan Baku Lokal**. Hortikultura 24(4): 283-288.
- Kusuma, T. S., Kurniawati, A. D., Rahmi, Y., Rusdan, H. H. dan Widyanto, R. M. 2017. **Pengawasan Mutu Makanan**. UB Press. Malang. p. 40-41.



- Kusumastuty, I., Ningsih, L. F. dan Julia A. R. 2015. **Formulasi Food Bar Tepung Bekatul dan Tepung Jagung sebagai Pangan Darurat.** Human Nutrition 2(2): 68-75.
- Laksmi, R. T., Legowo, A. M. dan Kusrahayu. 2012. **Daya ikat Air, pH dan Sifat Organoleptik Chicken Nugget yang Disubstitusi dengan Telur Rebus.** Animal Agriculture 1(1): 453-460.
- Lingga, L. 2010. **Cara Memilih Sayuran.** AgroMedia Pustaka. Jakarta. p. 207-208.
- Listyoningrum, H. dan Harijono. 2015. **Optimasi Susu Bubuk dalam Makanan Pendamping ASI (MP-ASI).** Pangan dan Agroindustri 3(4): 1302-1312.
- Liur, I. J., Musfiroh, A. F., Mailoa, M., Bremeer, R., Bintoro, V. P. dan Kusrahayu. 2013. **Potensi Penerapan Tepung Ubi Jalar dalam Pembuatan Bakso Sapi.** Aplikasi Teknologi Pangan 2(1): 40-42.
- Luthfiyana, N., Nurilmala, M., Anwar, E. dan Hidayat, T. 2016. **Rasio Bubur Rumput Laut *Eucheuma cottoni* dan *Sargassum* sp. Sebagai Formula Krim Tabir Surya.** Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia 19(3): 183-195.
- Maflahah, I. 2010. **Analisis Proses Pembuatan Pati Jagung (Maizena) Berbasis Neraca Massa.** EMBRYO 7(1): 40-45.
- Maligan, J. M., Mufida, L. dan Widyarningsih, T. D. 2018. **Optimasi Energi Bubur Instan Ubi Jalar (*Ipomea batatas* L.) Terfermentasi dengan Metode *Linear Programming*.** Teknologi Pangan 12(2): 7-16.
- Mervina, Kusharto, C. M. dan Marliyati, S. A. 2012. **Formulasi Biskuit dengan Substitusi Tepung Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dan Isolat Protein Kedelai (*Glycine max*) sebagai Makanan Potensial untuk Anak Balita Gizi Kurang.** Teknologi dan Industri Pangan 23(1): 9-16.
- Mishra, V., Puranik, V., Akhtar, N. dan Rai, G. K. 2012. **Development and Compositional Analysis of Protein Rich Soyabean-maize Flour Blended Cookis.** Food Processing & Technology 3(182): 3-9.



- Nafi, A., Maqdziz, C. H. P. dan Maryanto, M. 2018. **Karakterisasi Selai Oles Koro Pedang (*Canavalia ensiformis* L.) dengan Variasi Penambahan Susu Full Cream.** Agroteknologi 12(2): 126-137.
- Nir'mah, F., Ratnasari, E. dan Budipramana, L. S. 2012. **Pengaruh Pemberian Berbagai Kombinasi Konsentrasi Sukrosa dan Kinetin terhadap Induksi Umbi Mikro Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Kultivar Granola Kembang secara *In-Vitro*.** LenteraBio 1(1): 41-48.
- Nicole, M., Fei, H. Y. dan Claver, I. P. 2010. **Characterization of Ready-to-Eat Composite Porridge Flours Made by Soy-Maize-Sorghum-Wheat Extrusion Cooking Process.** Nutrition 9(2): 171-178.
- Niken, A. dan Adepristian, D. 2013. **Isolasi Amilosa dan Amilopektin dari Pati Kentang.** Teknologi Kimia dan Industri 2(3): 57-62.
- Nisak, H., Wignyanto dan Rahmah, N. L. 2014. **Ekstraksi Melati Putih menggunakan Teknologi Kejut Listrik terhadap Mutu Minyak Atsiri Concrete (Kajian Rasio Bahan Baku, Pelarut Heksana dan Lama Kejutan Listrik).** Industri 3(1): 43-52.
- Ora, F. H. 2015. **Buku Ajar Struktur & Komponen Telur.** Deepublish. Yogyakarta. p. 150-152.
- NPCS Board. 2012. **Select & Start Your Own Industry.** NPCPS Publisher. Delhi. pp. 325.
- Ola, A. A. C. T. Susanto, W. H. dan Purwantiningrum, I. 2017. **Pengaruh Tingkat Kematangan Buah Belimbing (*Avverhoa carambola* L.) dan Konsentrasi Maizena terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Lempok Belimbing.** Pangan dan Agroindustri 5(2): 23-33.
- Pianda, D. 2018. **Optimasi Perencanaan Produksi pada Kombinasi Produk yang Optimal dengan Metode Linear Programming.** CV. Jejak. Sukabumi. p. 45-48.
- Picauly, P. dan Tetelepta, G. 2015. **Karakteristik Fisik Bubur Instan Tersubstitusi Tepung Pisang Tongka Langit.** AGRITEKNO 4(2): 41-44.



- Pritasari, Damayanti, D. dan Lestari, N. T. 2017. **Gizi dalam Daur Kehidupan**. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. p. 8-9
- Pramesta, L. D., Rahmawanti, D. dan Anandito, B. K. 2012. **Karakterisasi Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Millet (*Panicum sp*) dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) dengan Flavor Alami Pisang Ambon (*Musa paradisiacal var. sapientum* L.)**. *Teknosains Pangan* 1(1): 32-40.
- Purnomo, E., Suedy, S. W. A. dan Haryanti, S. 2017. **Pengaruh Cara dan Waktu Penyimpanan terhadap Susut Bobot, Kadar Glukosa dan Kadar Karotenoid Umbi Kentang Konsumsi (*Solanum tuberosum* L. Var *Granola*)**. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* 2(2): 107-113.
- Purwaningsih, S., Garwan, R. dan Santoso, J. 2011. **Karakteristik Organoleptik Bakasang Jeroan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, Lin) sebagai Pangan Tradisional Maluku Utara**. *Nutrition and Food* 6(1): 13-17.
- Puttongsiri, T., Choosakul, N. dan Sakulwilaingam, D. 2012. ***Moisture Content and Physical Properties of Instant Mashed Potato***. *International Conference on Nutrition and Food Sciences* 39(1): 92-95.
- Rahman, S. 2018. **Teknologi Pengolahan Tepung dan Pati Biji-bijian Berbasis Tanaman Kayu**. Deepublish. Yogyakarta. Hal 49-50.
- Rejeki, S., Libriani, R. dan Takzim, F. 2018. **Karakterisasi Fisik Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) dan Tepung Ikan Teri (*Stolephorus sp.*)**. *Sains dan Teknologi Pangan* 3(5): 1674-1681.
- Rodiahwati, W., Mikhratunnisa dan Putri, Y. E. 2017. **Pengolahan Tepung dan Bubur Instan dari Ganyong (*Canna edulis* Kerr.) melalui Pengeringan Drum**. *Tambora* 2(1): 1-11.
- Romdhijati, L. 2010. **Olahan dari Kentang**. Kanisius. Yogyakarta. pp. 9-11.



- Rose, D., Ardinarsih, P. dan Idiawati, N. 2018. **Karakteristik Nata de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) dengan Variasi Konsentrasi Starter *Acetobacter xylinum*.** Kimia Khatulistiwa 7(4): 1-7.
- Rosiani, N., Basito dan Widowati, E. 2015. **Karakteristik Sensoris Fisik dan Kimia Kerupuk Fortifikasi Daging Lidah Buaya (*Aloe vera*) dengan Metode Pemanggangan menggunakan *Microwave*.** Teknologi Hasil Pertanian 8(2): 84-98.
- Ruttarattanamongkol, K., Chittrakorn, S., Weerawatanakorn, M. dan Dangpium, N. 2016. ***Effect of Drying Conditions on Properties, Pigments and Antioxidant Activity Retentions of Pretreated Orange and Purple-fleshed Sweet Potato Flours.*** Food Science Tehcnology 53(4): 1811-1822.
- Sambeka, F., Runtuuwu, S. D. dan Rogi, J. E. X. 2012. **Efektivitas Waktu Pemberian dan Konsentrasi *Paclbutrazol* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Supejohn.** Eugenia 18(2): 126-134.
- Santosa, H., Handayani, N. A., Nuramelia, C. dan Sukma, N. Y. T. 2016. **Pemanfaatan Hati Ayam sebagai Fortifikasi Zat Besi dalam Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batatas* L.).** Inovasi Teknik Kimia 1(1): 27-34.
- Sari, E. K. N., Susilo, B. dan Sumarlan, S. H. 2012. **Proses Pengawetan Sari Buah Apel (*Mallus sylvestris* Mill) secara Non-Thermal Berbasis Teknologi *Oscillating Magnetting Field* (OMF).** Teknologi Pertanian 13(2): 78-87.
- Sari, N. M. dan Ninsix, R. 2017. **Pengaruh Penambahan Bubur Daun Singkong (*Manihot esculenta*) terhadap Karakteristik Stik yang Dihasilkan.** Teknologi Pertanian 6(2): 19-28.
- Saroinsong, R. M., Mandey, L. dan Lалуhan, L. 2015. **Pengaruh Penambahan Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) terhadap Kualitas Fisikokimia Dodol.** COCOS 6(1): 1-11.



- Sayangbati, F., Nurali, E. J. N., Mandey, L. dan Lelemboto, M. B. 2013. **Karakteristik Fisikokimia Biskuit Berbahan Baku Tepung Pisang Goroho (*Musa acuminata*, sp).** COCOS 2(1): 1-10.
- Setiawan, R. B. 2011. **Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Varietas Granola yang diberi Porasi M-Bio dan Pupuk NPK 15-15-15.** Jerami 4(3): 197-205.
- Setyo, E. 2011. **Penentuan Laju Penurunan Mutu Produk Susu Bubuk Tipe-X pada Berbagai Suhu di PT Frisian Flag Indonesia, Jakarta.** Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Seyhun, N., Ramaswamy, H., Sumnu, G., Sahin, S. dan Ahmed, J. 2009. **Comparison and Modeling of Microwave Tempering ND Infrared Assisted Microwave Tempering of Frozen Potato Puree.** Food Engineering 92(2): 339-344.
- Sharma, A., Jana, A. H. dan Chavan, R. S. 2012. **Functionality of Milk Powders and Milk-Based Powders for End Use Applications-a Review.** Food Science and Food Safety 11(1): 518-528.
- SNI 01-2891-1992. **Cara Uji Makanan dan Minuman.** Badan Standarisasi Nasional. Jakarta. pp. 3-20.
- Sulistyaningsih, T., Sugiyo, W. dan Sedyawati, S. M. R. 2010. **Pemurnian Garam Dapur melalui Metode Kristalisasi Air Tua dengan Bahan Pengikat Pengotor  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 - \text{NaHCO}_3$  dan  $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 - \text{Na}_2\text{CO}_3$ .** Sains dan Teknologi 8(1): 26-33.
- Sundari, D., Almasyhuri dan Lamid, A. 2015. **Pengaruh Proses Pemasakan terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein.** Media Litbangkes 25(4): 235-242.
- Supriatna, J. 2014. **Berwisata Alam di Taman Nasional.** Yayasan Pustaka Obor Indonesia. Jakarta. pp. 209-212.
- Syainah, E., Novita, S. dan Yanti, R. 2014. **Kajian Pembuatan Yoghurt dari Berbagai Jenis Susu dan Inkubasi yang Berbeda terhadap Mutu dan Daya Terima.** Skala Kesehatan 5(1): 1-8.





- Syukroni, I., Yuliati, K. dan Baehaki, A. 2013. **Karakteristik Nata de Seaweed (*Eucheuma cottoni*) dengan Perbedaan Konsentrasi Rumput Laut Gula Aren.** Fishtech 2(1): 1-8.
- Tamrin, R. dan Pujilestari, S. 2016. **Karakteristik bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Garut dan Tepung Kacang Merah.** KONVERSI 5(2): 49-58.
- Taufik, Y., Achyadi, N. S. dan Khairunnisa, D. I. 2018. **Pengaruh Konsentrasi Bubur Buah dan Tepung Kedelai (*Glycine max*) terhadap Karakteristik *Fit Bar Black Mulberry (Morus nigra L.)*.** Pasundan Food Technology 5(1): 10-17.
- Tosh, S. M., Farnworth, E. R., Brumer, Y., Duncan, A. M., Wright, A. J., Boye, J. I., Marcotte, M. dan Benali, M. 2013. ***Nutritional Profile and Carbohydrate Characterization of Spray-Dried Lentil, Pea and Chickpea Ingredients.*** Foods 2(1): 338-349.
- Ulfa, M., Basuki, E. dan Handito, D. 2015. **Pemanfaatan Tepung Kacang Hijau dalam Pembuatan Bubur Bayi dengan Penambahan Wortel sebagai Sumber Vitamin A.** Ilmu dan Teknologi Pangan 1(2): 56-62.
- Victor, N., Bekele, M. S., Ntseliseng, M., Makotoko, M., Peter, C., dan Asita, O. 2013. ***Microbial and Physicochemical Characterization of Maize and Wheat Flour from a Milling Companu, Lesotho.*** Food Safety 15(1): 11-19.
- Vuataz, G., Meunier, V. dan Andrieux, J. C. 2010. ***TG-DTA Approach for Designing Reference Methods for Moisture Content Determination Food Powders.*** Food Chemistry 122(2): 436-442.
- Wardhani, D. H., Irfandy, F. dan Meiliana, W. T. 2015. **Karakteristik Fisik Makanan Pendamping ASI Terfortifikasi Prebiotik dari Tepung Umbi Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) Terfermentasi.** METANA 11(1): 1-12.
- Wibowo, C., Erminawati, Hariyanti, P. dan Wicaksono, R. 2017. **Pengaruh Perlakuan Pendahuluan terhadap Karakteristik Tepung yang Dihasilkan dari Umbi**



- Kentang Varietas Granola.** Prosiding Seminar Nasional dan *Call for Papers*, Purwokerto, pp. 585-593.
- Widodo, Rachmawati, A. V., Chulaila, R. dan Budisatria, I. G. S. 2012. **Produksi dan Evaluasi Kualitas Susu Bubuk Asal Kambing Peranakan Ettawa (PE).** Teknologi dan Industri Pangan 23(2): 132-139.
- Wirakartakusumah, A. 1992. **Petunjuk Laboratorium Teknik Analisis Sifat Kimia.** Dirjen Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Bogor.
- Wirawan, N. N. dan Rahmawati, W. 2018. **Buku Porsi Makanan pada Wanita Usia Subur.** UB Press. Malang. pp. 298.
- Xu, Z., Zhong, F., Li, Y., Shomaker, C. F., Yokoyama, W. H. dan Xia, W. 2012. ***Effect of Polysaccharides on the Gelatinization Properties of Cornstarch Dispersions.*** Agricultural and Food Chemistry 60(2): 658-664.
- Yamin, A. 2017. **Formulasi Bubur Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Khas Tengger sebagai Produk Kuliner Agroindustri Unggulan Wisata.** Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Yoanasari, Q. T. 2013. **Pembuatan Bubur Bayi Instan dari Pati Garut.** Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Yuanita, I. dan Silitonga, L. 2014. **Sifat Kimia dan Palatabilitas Nugget Ayam Menggunakan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda.** Ilmu Hewani Tropika 3(1): 1-5.
- Yufidasari, H. S., Nursyam, H. dan Ardianti, B. P. 2018. **Penggunaan Bahan Pengemulsi Alginat dan Substitusi Tepung Kentang pada Pembuatan Bakso Ikan Gabus (*Channa striata*).** Fisheries and Marine Research 2(3): 178-185.
- Yunita, O., Sirajuddin, S. dan Najamuddin, U. 2014. **Analisis Daya Terima Bubur Bekatul Instan pada Anak Obesitas Usia Sekolah Dasar di Makassar Tahun 2014.** Gizi 1(1) 1-10.
- Yustiyaning dan Setiawan, B. 2013. **Formulasi Bubur Instan Menggunakan Komposit Tepung Kacang Merah dan**



**Pati Ganyong sebagai Makanan Sapihan. Gizi dan Pangan 8(2): 95-102.**

Yustina, I., Nurvia, E. dan Aniswatul. 2012. **Pengaruh Penambahan Aneka Rempah terhadap Sifat Fisik, Organoleptik serta Kesukaan pada Kerupuk dari Susu Sapi Segar.** Seminar Nasional: Kedaulatan Pangan dan Energi, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jawa Timur, Malang, pp. 1-8.

Zainuddin, A. 2016. **Analisis Gelatinisasi Tepung Maizena pada Pembuatan Pasta Fettuccine. Agropolitan 3(3): 1-8.**







# Lampiran 1: Hasil Uji Proksimat Bahan Baku



## LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN (TESTING LABORATORY OF FOOD QUALITY AND FOOD SAFETY)

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Jl. Veteran, Malang 65145, Telp. (0341) 573358  
E-mail : labujipangan\_thpub@yahoo.com

KEPADA : Dyah Ayu Novitasari  
TIP- FTP UB  
MALANG

### LAPORAN HASIL UJI REPORT OF ANALYSIS

Nomor / Number : 0641/THP/LAB/2019  
 Nomor Analisis / Analysis Number : 0641  
 Tanggal penerbitan / Date of issue : 28 Agustus 2019  
 Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian  
 The undersigned ratifies that examination  
 Dari contoh / of the sample (s) : **TEPUNG dan KENTANG**

Untuk analisis / For analysis :  
 Keterangan contoh / Description of sample :  
 Diambil dari / Taken from : -  
 Oleh / By : -  
 Tanggal penerimaan contoh / Received : 30 Juli 2019  
 Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 30 Juli 2019  
 Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

KODE	PROTEIN (%)	LEMAK (%)	AIR (%)	ABU (%)	KARBOHIDRAT (%)	PATI (%)
135	7,86	2,95	10,07	3,11	76,01	TIDAK DIANALISA
246	22,85	1,61	3,53	6,76	65,25	
468	0,53	0,06	12,75	0,03	86,63	
512	0,84	0,69	7,02	3,01	88,44	
713	2,25	0,04	77,35	0,78	19,58	
738	TIDAK DIANALISA					9,97
357						51,29
534						52,09

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN TANDING BARANG



Dr. Widya Dwi Rukmi P., STP, MP  
NIP. 19700504 199903 2 002

Keterangan:  
 135 dan 357 : tepung kentang  
 246 : susu bubuk  
 468 : tepung maizena  
 713 dan 738 : kentang varietas granola  
 512 dan 534 : produk komersial merk X



## Lampiran 2. Tahapan Uji Bubur Kentang Instan

### 1. Uji Proksimat

#### • Kadar Protein (SNI 01-2891-1992)

- Sampel ditimbang sebanyak 0,51 gram kemudian dimasukkan ke labu Kjeldahl 100 ml
- Ditambahkan 2 gram campuran selen dan 25 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat
- Labu Kjeldahl dipanaskan di atas *hot plate* hingga mendidih dan larutan menjadi jernih kehijau-hijauan selama 2 jam
- Labu Kjeldahl dibiarkan dingin kemudian diencerkan dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml hingga tanda batas
- Larutan dipipet 5 ml dan dimasukkan ke dalam alat penyuling kemudian ditambahkan 5 ml NaOH 30% dan beberapa tetes indikator PP
- Disulingkan selama kurang lebih 10 menit sebagai penampung gunakan 10 ml larutan asam borat 2% yang telah dicampur indikator
- Ujung pendingin dibilas dengan air suling
- Dititrasi dengan larutan HCl 0,01 N
- Dikerjakan penetapan blanko
- Kadar protein dihitung dengan cara:

$$\text{Kadar protein} = \frac{(V_1 - V_2) \times N \times 0,014 \times f_k \times fp}{w} \times 100\%$$

Keterangan:

w = berat sampel (gram)

V<sub>1</sub> = volume HCl 0,01 N yang digunakan titrasi sampel (ml)

V<sub>2</sub> = volume HCl yang digunakan titrasi blanko (ml)

N = normalitas HCl

f<sub>k</sub> = faktor konversi untuk protein dari makanan secara umum : 6,25 susu dan hasil olahan : 6,38 mentega kacang : 5,46)

f<sub>p</sub> = faktor pengenceran



- **Kadar Lemak (SNI 01-2891-1992)**

- a. Sampel ditimbang sebanyak 1-2 gram dimasukkan ke selongsong kertas yang dialasi dengan kapas
- b. Selongsong kertas diisi sampel kemudian disumbat dengan kapas
- c. Selongsong kertas dikeringkan dalam oven pada suhu kurang dari 80°C selama 1 jam kemudian dimasukkan ke dalam alat soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak berisi batu didih yang telah dikeringkan dan diketahui beratnya
- d. Diekstrak dengan pelarut lemak selama 6 jam
- e. Disulingkan dan dikeringkan ekstrak lemak dalam oven pengering pada suhu 105°C
- f. Diulangi pengeringan hingga diperoleh berat konstan
- g. Kadar lemak dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{W - W_1}{W_2} \times 100\%$$

Keterangan:

W = berat sampel (gram)

W<sub>1</sub> = berat lemak sebelum ekstraksi (gram)

W<sub>2</sub> = berat lemak sesudah ekstraksi (gram)

- **Kadar Air (SNI 01-2891-1992)**

- a. Sampel ditimbang sebanyak 1-2 gram pada sebuah botol timbang tertutup yang telah diketahui beratnya
- b. Keringkan pada oven suhu 105°C selama 3 jam
- c. Dinginkan dalam desikator
- d. Timbang, ulangi tahapan ini hingga diperoleh berat tetap
- e. Kadar air dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{W}{W_1} \times 100\%$$

Keterangan:

W = berat sampel sebelum dikeringkan (gram)

W<sub>1</sub> = kehilangan berat setelah dikeringkan (gram)





- **Kadar Abu (SNI 01-2891-1992)**

- a. Sampel ditimbang sebanyak 2-3 gram ( $W$ ) dimasukkan ke cawan porselin yang telah diketahui beratnya ( $W_2$ ) kemudian ditimbang
- b. Arangkan di atas nyala pembakar kemudian abukan dalam tanur listrik pada suhu maksimum  $550^{\circ}\text{C}$  sampai pengabuan sempurna (sekali-kali pintu tanur dibuka sedikit agar oksigen bias masuk)
- c. Cawan porselin didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang hingga diperoleh berat konstan ( $W_1$ )
- d. Kadar abu dihitung dengan rumus:

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

Keterangan:

$W$  = berat sampel sebelum diabukan (gram)

$W_1$  = berat sampel dan cawan sesudah diabukan (gram)

$W_2$  = berat cawan kosong (gram)

- **Kadar Pati**

- 1) **Hidrolisis Asam (Lehmann *et al.*, 2003)**

- a. Pati disuspensikan dalam larutan HCl 1,1 N dan 2,2 N dengan perbandingan larutan asam : pati 1:1 (b/v)
- b. Suspensi pati dihidrolisis selama 0, 2, 4, dan 6 jam dalam 93 supernata bergoyang pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$
- c. Larutan pati dinetralkan dengan NaOH hingga mencapai pH 6
- d. Larutan pati disentrifugasi dengan kecepatan rotasi  $2500 \times g$  (3300 rpm) sehingga residu terpisah dari 93 supernatan
- e. Residu pati dicuci hingga beberapa kali dengan air suling
- f. Pati terhidrolisis asam dikeringkan dalam oven pengering pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$
- g. Pati kering diayak menggunakan ayakan 60 mesh



**2) Penetapan Kadar Pati (Nelson, 1994)**

- Larutan ekstrak sampel konsentrasi 1,0 mg/mL ditambahkan dengan 1,0 mL reagen Cu alkalis (campuran reagen Nelson A dan B)
- Larutan dihomogenkan dan dipanaskan di atas *waterbath* pada suhu 100°C selama 20 menit
- Larutan dihomogenkan dan dipanaskan kembali di atas *waterbath* pada suhu 100°C selama 10 menit
- Ditambahkan NaOH 1 N sebanyak ±4mL hingga pH larutan 7-8
- Ditambahkan aquades 7 mL
- Dibaca larutan di spektrofotometer *visible* pada panjang gelombang maksimal yang diperoleh (747,2 nm)

**2. Densitas Kamba (Wirakartakusumah, 1992)**

- Sampel ditimbang sebanyak 10 gram
- Dimasukkan sampel ke gelas ukur 100 ml lalu dibaca volumenya
- Densitas kamba dihitung dengan rumus:

$$\text{Densitas kamba} = \frac{\text{Berat bahan (gr)}}{\text{Volume bahan (ml)}}$$

**3. Daya Serap Air (Fardiaz, 1992)**

- Sampel ditimbang sebanyak 1 gram lalu dimasukkan ke tabung sentrifuse
- Dimasukkan air sebanyak 10 ml lalu dikocok menggunakan *vortex mixer*
- Disentrifuse dengan kecepatan 3500 rpm selama 30 menit
- Diukur volume supernatant menggunakan gelas ukur 10 ml
- Daya serap air dihitung dengan rumus:

$$\text{Daya serap air (\%)} = \frac{\text{Volume air awal (ml)} - \text{volume supernatant (ml)}}{\text{Berat kering contoh (gr)}} \times 100\%$$

**4. Uji Seduh (Yoanasari, 2003)**

- Sampel ditimbang sebanyak 50 gram
- Ditambahkan air hangat 60°C sedikit demi sedikit
- Diaduk hingga kental
- Diukur volume air yang diperlukan



5. Warna (Bumi dkk., 2016)

- a. Ditekan tombol ON pada *colour reader*
- b. Dilakukan standarisasi menggunakan keramik standar yang memiliki nilai L, a dan b
- c. Ditempelkan ujung lensa alat pada permukaan sampel yang akan diamati
- d. Diukur sebanyak n kali pada permukaan sampel yang berbeda-beda dan dirata-rata



### Lampiran 3. Informasi Nilai Gizi Produk Komersial

INFORMASI NILAI GIZI		
Takaran saji : 60 g Jumlah sajian per kemasan : 1		
JUMLAH PERSAJIAN		
<b>Energi total :</b>		220 kkal
<b>Energi dari lemak :</b>		15 kkal
<b>Lemak total</b>	2 g	3 %
<b>Protein</b>	5 g	8 %
<b>Karbohidrat</b>	46 g	15 %
Serat pangan	4 g	17 %
Gula	5 g	
<b>Natrium</b>	400 mg	18 %
*Persen AKG berdasarkan kebutuhan energi 2000 kkal. Kebutuhan energi Anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah.		



## Lampiran 4. Hasil Running Formula Bubur Kentang Instan

### 1. Formula 1

	X1	X2	X3		RHS
Objective	90	118.5	27.5	->	MIN
Row1	0.7601	0.6525	0.8663	>=	46
Row2	0.0786	0.2285	0.0053	>=	5
Row3	0.0295	0.0161	0.0006	<=	2
Row4	1	1	1	=	60
Lower Bound	0	0	0		
Upper Bound	INF	INF	INF		
Type	CONT	CONT	CONT		

>> optimal solution FOUND  
>> Minimum = 3558.88

\*\*\* RESULTS - VARIABLES \*\*\*

variable	value	Obj. Cost	Reduced Cost
x1	0	90	-32.6151
x2	20.9767	118.5	0
x3	39.0233	27.5	0

### 2. Formula 2

	X1	X2	X3		RHS
Objective	90	118.5	27.5	->	MIN
Row1	0.7601	0.6525	0.8663	>=	46
Row2	0.0786	0.2285	0.0053	>=	5
Row3	0.0295	0.0161	0.0006	<=	2
Row4	1	1	1	=	60
Row5	1	1	1	<=	9
Lower Bound	0	0	0		
Upper Bound	INF	INF	INF		
Type	CONT	CONT	CONT		

>> optimal solution FOUND  
>> Minimum = 4748.33

\*\*\* RESULTS - VARIABLES \*\*\*

variable	value	Obj. Cost	Reduced Cost
x1	36.4693	90	0
x2	9	118.5	0
x3	14.5307	27.5	0



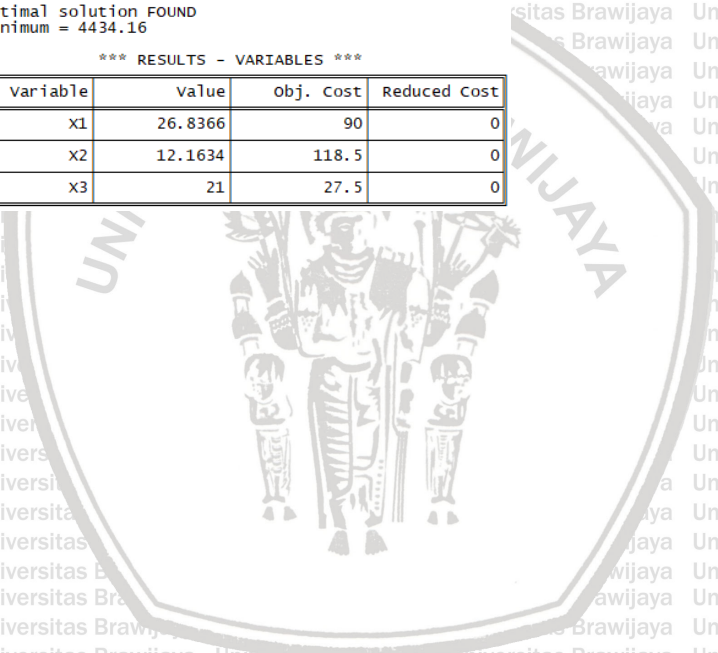
### 3. Formula 3

	X1	X2	X3		RHS
Objective	90	118.5	27.5	->	MIN
Row1	0.7601	0.6525	0.8663	>=	46
Row2	0.0786	0.2285	0.0053	>=	5
Row3	0.0295	0.0161	0.0006	<=	2
Row4	1	1	1	=	60
Row5			1	<=	21
Lower Bound	0	0	0		
Upper Bound	INF	INF	INF		
Type	CONT	CONT	CONT		

>> Optimal solution FOUND  
 >> Minimum = 4434.16

\*\*\* RESULTS - VARIABLES \*\*\*

Variable	Value	Obj. Cost	Reduced Cost
x1	26.8366	90	0
x2	12.1634	118.5	0
x3	21	27.5	0



**Lampiran 5. Lembar Kuesioner Uji Organoleptik**

**1. Uji Perbedaan Pasangan**

**KUESIONER**

Nama :  
 Pekerjaan :  
 Jenis Kelamin :  
 Produk : Bubur Kentang Instan

Perkenalkan saya Dyah Ayu Novitasari mahasiswa Teknologi Industri Pertanian Universitas Brawijaya yang sedang melaksanakan penelitian pembuatan bubur kentang instan. Dihadapan Saudara tersedia dua sampel dengan kode 147 dan kode 258. Saudara diminta untuk mencicipi kedua sampel dan memberikan penilaian berupa angka 1 (satu) jika terdapat perbedaan antara kedua sampel atau angka 0 (nol) jika tidak terdapat perbedaan antara kedua sampel. Berikut adalah tabel penilaian:

	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Kenam pakan	Overall
<b>Penilaian</b>						

Komentar:

---



---



---



2. Uji Mutu Hedonik

**KUESIONER**

Nama :  
 Pekerjaan :  
 Jenis Kelamin :  
 Produk : Bubur Kentang Instan

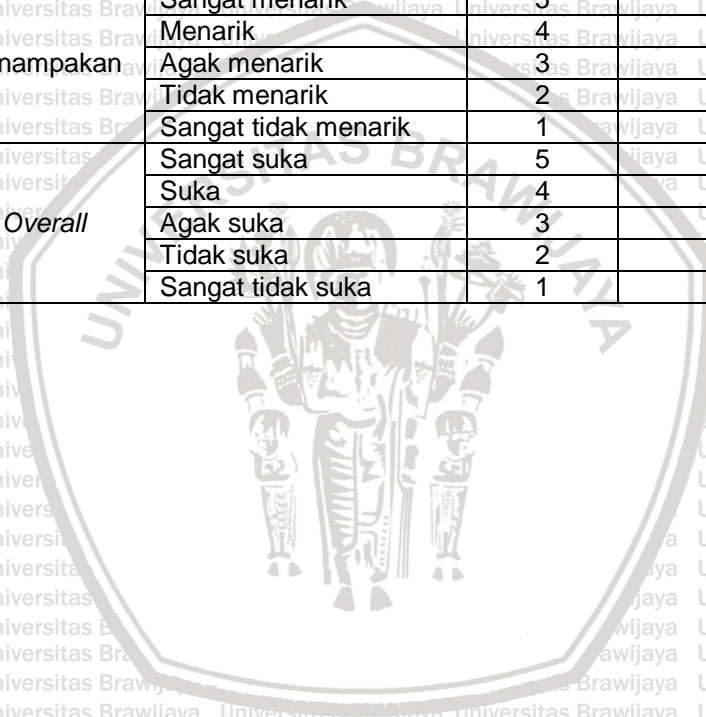
Dihadapan Saudara tersedia dua sampel dengan kode 147 dan kode 258. Saudara diminta untuk mencicipi kedua sampel dan memberikan penilaian berupa tanda centang (✓). Setelah mencicipi satu sampel, Saudara diminta untuk minum air putih agar indera pengecap netral. Berikut adalah tabel penilaian:

Parameter	Penilaian		Kode Sampel	
	Skala Hedonik	Skala Numerik	147	258
Warna	Sangat berwarna kuning cerah	5		
	Berwarna kuning cerah	4		
	Agak berwarna kuning cerah	3		
	Tidak berwarna kuning cerah	2		
	Sangat tidak berwarna kuning cerah	1		
Aroma	Sangat beraroma khas kentang	5		
	Beraroma khas kentang	4		
	Agak beraroma khas kentang	3		
	Tidak beraroma khas kentang	2		
	Sangat tidak beraroma khas kentang	1		
Rasa	Sangat gurih	5		





	Gurih	4	
	Agak gurih	3	
	Tidak gurih	2	
	Sangat tidak gurih	1	
Tekstur	Sangat kental	5	
	Kental	4	
	Agak kental	3	
	Tidak kental	2	
	Sangat tidak kental	1	
Kenampakan	Sangat menarik	5	
	Menarik	4	
	Agak menarik	3	
	Tidak menarik	2	
	Sangat tidak menarik	1	
Overall	Sangat suka	5	
	Suka	4	
	Agak suka	3	
	Tidak suka	2	
	Sangat tidak suka	1	



## 3. Uji Hedonik

## KUESIONER

Nama :  
 Pekerjaan :  
 Jenis Kelamin :  
 Produk : Bubur Kentang Instan

Dihadapan Saudara tersedia dua sampel dengan kode 147 dan kode 258. Saudara diminta untuk mencicipi kedua sampel dan memberikan penilaian berupa nomor (lihat keterangan di bawah tabel) berdasarkan tingkat kesukaan. Setelah mencicipi satu sampel, Saudara diminta untuk minum air putih agar indera pengecap netral. Berikut adalah tabel penilaian:

Parameter	Kode Sampel	
	147	258
Warna		
Aroma		
Rasa		
Tekstur		
Kenampakan		
Overall		

Keterangan:

- 1 = amat sangat suka
- 2 = sangat suka
- 3 = suka
- 4 = agak suka
- 5 = netral
- 6 = agak tidak suka
- 7 = tidak suka
- 8 = sangat tidak suka
- 9 = amat sangat tidak suka



## Lampiran 6. Perhitungan Uji Fisik Bubur Kentang Instan

### 1. Densitas Kamba

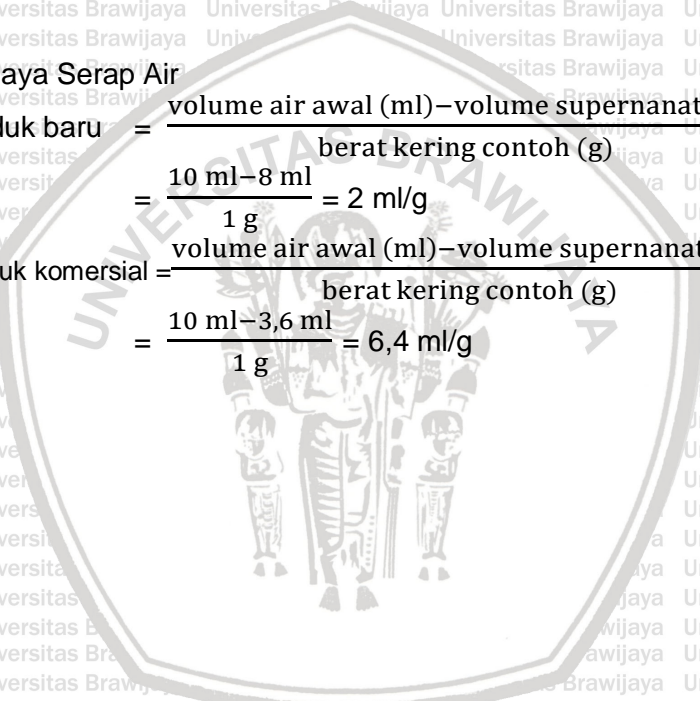
$$\text{Produk baru} = \frac{\text{berat bahan (g)}}{\text{volume bahan (ml)}} = \frac{10 \text{ g}}{20 \text{ ml}} = 0,5 \text{ g/ml}$$

$$\text{Produk komersial} = \frac{\text{berat bahan (g)}}{\text{volume bahan (ml)}} = \frac{10 \text{ g}}{18 \text{ ml}} = 0,556 \text{ g/ml}$$

### 2. Daya Serap Air

$$\begin{aligned} \text{Produk baru} &= \frac{\text{volume air awal (ml)} - \text{volume supernanat (ml)}}{\text{berat kering contoh (g)}} \\ &= \frac{10 \text{ ml} - 8 \text{ ml}}{1 \text{ g}} = 2 \text{ ml/g} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Produk komersial} &= \frac{\text{volume air awal (ml)} - \text{volume supernanat (ml)}}{\text{berat kering contoh (g)}} \\ &= \frac{10 \text{ ml} - 3,6 \text{ ml}}{1 \text{ g}} = 6,4 \text{ ml/g} \end{aligned}$$



Lampiran 7. Hasil Rekap Kuesioner Uji Perbedaan Pasangan

Panelis	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Kenampakan	Overall
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	1
4	1	1	1	1	1	1
5	1	1	1	1	1	1
6	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1
8	1	0	1	1	1	1
9	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1
11	1	0	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1
13	0	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1
16	1	0	1	1	1	1
17	1	0	1	0	1	1
18	1	1	1	0	1	1
19	1	1	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	1
21	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	1	1
24	1	1	1	1	1	1
25	1	1	1	1	1	1
26	1	1	1	1	1	1
27	1	0	1	1	1	1
28	1	1	1	0	1	1
29	1	1	1	0	1	1
30	1	0	1	0	1	1
Jumlah	29	24	30	25	30	30



Lampiran 8. Jumlah terkecil untuk menyatakan beda nyata

Jumlah penguji	Jumlah terkecil untuk beda nyata tingkat		
	5%	1%	0,1%
6	6		
7	7		
8	8	8	
9	8	9	
10	9	10	
11	10	11	11
12	10	11	12
13	11	12	13
14	12	13	14
15	12	13	14
16	13	14	15
17	13	15	16
18	14	15	17
19	15	16	17
20	15	17	18
21	16	17	19
22	17	18	19
23	17	19	20
24	18	19	21
25	18	20	21
26	19	20	22
27	20	21	23
28	20	22	23
29	21	22	24
30	21	23	25
31	22	24	25
32	23	24	26
33	23	25	27
34	24	25	27
35	24	26	28

Jumlah penguji	Jumlah terkecil untuk beda nyata tingkat		
	5%	1%	0,1%
36	25	27	29
37	25	27	29
38	26	28	30
39	27	28	31
40	27	29	31
41	28	30	32
42	28	30	32
43	29	31	33
44	29	31	34
45	30	32	34
46	30	33	35
47	31	33	36
48	31	34	36
49	32	34	37
50	33	35	37
52	34	36	39
54	35	37	40
56	36	39	41
58	37	40	42
60	39	41	44
62	40	42	45
64	41	43	46
66	42	44	47
68	43	46	48
70	44	47	50
92	56	59	63
94	57	60	64
96	59	62	65
98	60	63	66
100	61	64	67



Lampiran 9. Hasil Rekap Kuesioner Uji Mutu Hedonik

Panelis	Warna		Aroma		Rasa		Tekstur		Kenampakan		Overall	
	147	258	147	258	147	258	147	258	147	258	147	258
1	4	3	3	4	4	3	4	3	4	2	4	3
2	4	3	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3
3	4	2	5	4	4	2	4	3	4	3	4	3
4	3	4	4	3	3	4	4	5	4	3	2	4
5	4	3	4	3	1	2	2	3	4	3	2	2
6	3	2	3	5	3	2	3	5	5	4	3	4
7	3	4	2	5	4	3	4	5	3	4	2	3
8	5	3	2	4	5	3	4	5	5	4	5	4
9	4	1	5	3	3	4	2	4	5	3	2	3
10	3	2	3	4	3	2	3	4	4	3	4	2
11	4	3	4	3	3	4	5	4	4	3	4	4
12	4	4	4	3	4	3	4	5	3	4	3	4
13	4	3	5	4	2	4	3	2	4	3	3	4
14	3	4	2	2	3	4	4	4	3	3	3	4
15	4	3	4	1	2	3	4	5	5	2	3	3
16	3	2	3	2	1	3	4	3	4	3	4	3
17	5	4	3	3	3	4	2	4	4	3	2	3
18	3	2	1	2	3	2	4	5	4	3	3	4
19	5	4	1	4	3	5	5	4	3	4	4	4
20	3	2	3	4	3	4	4	3	4	3	2	4
21	4	2	4	3	3	2	3	3	4	3	4	3
22	3	2	2	4	2	4	3	5	3	4	3	4
23	4	3	4	3	5	4	4	5	3	4	4	5
24	3	5	4	3	2	4	4	3	3	4	3	4
25	4	2	5	2	3	3	4	5	5	4	4	3
26	5	3	4	3	3	2	5	3	3	2	4	3
27	3	4	4	5	5	4	5	3	4	5	5	4
28	4	5	2	4	2	3	4	5	2	3	2	3
29	4	3	4	3	4	2	4	3	4	3	4	3
30	3	1	5	3	1	3	5	5	4	2	3	3
Rata-rata	3,73	2,93	3,43	3,30	3,03	3,13	3,80	3,97	3,83	3,23	3,30	3,43



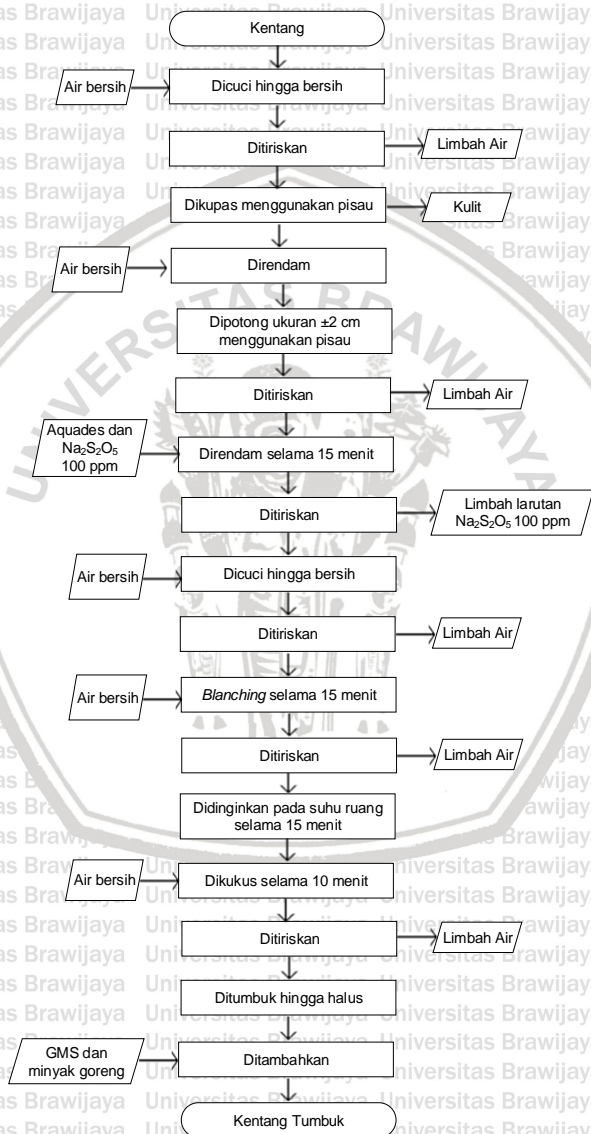
Lampiran 10. Hasil Rekap Kuesioner Uji Hedonik

Panelis	Warna		Aroma		Rasa		Tekstur		Kenampakan		Overall	
	147	258	147	258	147	258	147	258	147	258	147	258
1	3	4	3	4	3	5	4	2	3	5	2	3
2	3	4	3	4	3	5	4	3	3	5	3	5
3	2	3	2	3	3	4	4	3	2	4	3	4
4	2	3	2	3	7	3	3	2	3	3	6	3
5	1	6	1	6	7	7	2	4	2	6	3	4
6	4	4	4	4	6	3	3	4	4	6	2	3
7	4	5	4	5	7	5	4	6	4	4	7	4
8	1	3	1	3	1	3	3	2	3	3	2	3
9	2	5	2	5	7	5	5	4	2	4	7	5
10	3	4	3	4	3	6	4	4	3	4	2	4
11	3	4	3	4	4	3	2	3	2	4	3	3
12	4	3	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3
13	2	3	2	3	5	3	5	4	4	4	4	3
14	1	3	1	3	5	2	5	1	5	3	5	3
15	3	7	3	7	5	5	7	3	5	6	4	4
16	3	7	3	7	7	3	3	5	4	5	4	4
17	3	4	3	4	6	4	5	5	3	4	4	5
18	3	4	3	4	5	4	6	4	4	3	3	3
19	3	1	3	1	6	3	6	2	5	4	4	2
20	3	3	3	3	7	2	3	3	3	3	5	2
21	3	4	3	4	4	5	3	4	3	4	3	4
22	4	3	4	3	4	3	5	3	4	3	4	3
23	2	6	2	6	6	3	4	3	2	6	4	3
24	3	5	3	5	6	2	5	2	4	3	4	2
25	2	4	2	4	3	2	2	3	3	4	3	4
26	3	6	3	6	4	5	6	4	5	5	3	4
27	1	2	1	2	2	1	4	3	3	2	2	1
28	4	7	4	7	7	6	8	6	6	5	7	6
29	2	4	2	4	3	5	4	3	3	6	3	4
30	3	5	3	5	6	3	3	3	3	6	4	4
Rata-rata	2,67	4,2	3,3	3,4	4,87	3,77	4,17	3,4	3,43	4,27	3,8	3,5



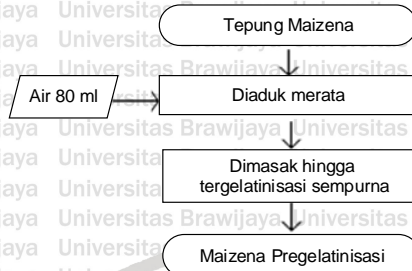
## Lampiran 11. Proses Pembuatan Bubur Kentang Instan (Produk Terbaik)

### 1. Pembuatan Kentang Tumbuk

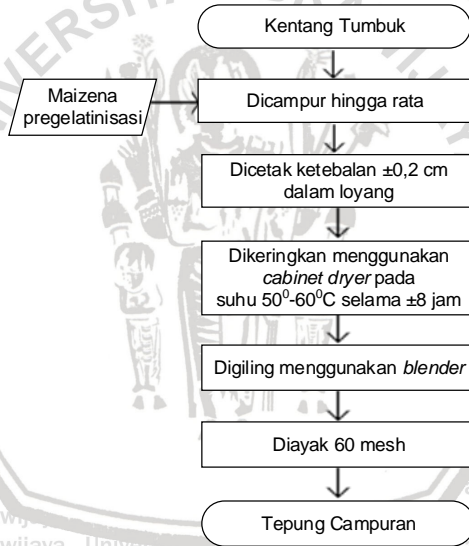




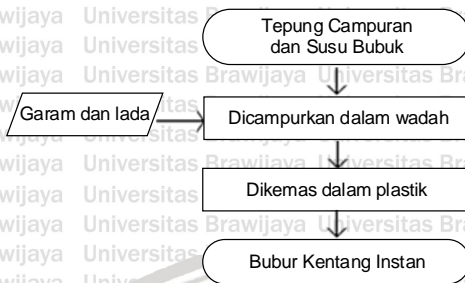
## 2. Pembuatan Maizena Pregelatinisasi



## 3. Proses Pembuatan Tepung Campuran



#### 4. Proses Pembuatan Bubur Kentang Instan



## Lampiran 12. Perhitungan Uji Fisik Bubur Kentang Instan (Produk Terbaik)

### 1. Densitas Kamba

$$\text{Produk baru} = \frac{\text{berat bahan (g)}}{\text{volume bahan (ml)}} = \frac{10 \text{ g}}{20 \text{ ml}} = 0,5 \text{ g/ml}$$

### 2. Daya Serap Air

$$\text{Produk baru} = \frac{\text{volume air awal (ml)} - \text{volume supernat (ml)}}{\text{berat kering contoh (g)}} \\ = \frac{10 \text{ ml} - 6,6 \text{ ml}}{1 \text{ g}} = 3,4 \text{ ml/g}$$



### Lampiran 13. Neraca Massa Bubur Kentang Instan

#### 1. Pencucian I

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang	0,21	76,19	Kentang bersih	0,210	77,35
Air bersih	0,50		Air kotor	0,499	
			Scrap	0,001	
<b>Total</b>	<b>0,71</b>			<b>0,710</b>	

#### 2. Pengupasan

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang bersih	0,21	77,35	Kentang kupas	0,196	77,35
			Scrap	0,014	
<b>Total</b>	<b>0,21</b>			<b>0,210</b>	

#### 3. Perendaman I

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang kupas	0,196	77,35	Kentang	0,197	82,43
Air bersih	0,500		Air kotor	0,499	
<b>Total</b>	<b>0,696</b>			<b>0,696</b>	

#### 4. Pemotongan

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang	0,197	82,43	Kentang	0,196	82,43
			Scrap	0,001	
<b>Total</b>	<b>0,197</b>			<b>0,197</b>	



5. Perendaman II

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang	0,1960	82,43	Kentang	0,1970	87,53
Aquades	0,5000		Limbah larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	0,4995	
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	0,0005				
<b>Total</b>	<b>0,6965</b>			<b>0,6965</b>	

6. Pencucian II

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang	0,197	87,53	Kentang	0,198	88,03
Air bersih	0,500		Air kotor	0,499	
<b>Total</b>	<b>0,697</b>			<b>0,697</b>	

7. Blanching

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang	0,198	88,03	Kentang	0,200	79,05
Air bersih	0,500		Air kotor	0,498	
<b>Total</b>	<b>0,698</b>			<b>0,698</b>	

8. Pendinginan

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang	0,200	79,05	Kentang	0,199	79,05
			Sisa air	0,001	
<b>Total</b>	<b>0,200</b>			<b>0,200</b>	

9. Pengukusan

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang	0,199	79,05	Kentang	0,202	77,6
Air bersih	0,500		Air kotor	0,497	
<b>Total</b>	<b>0,699</b>			<b>0,699</b>	



### 10. Penghancuran

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang	0,202	77,6	Kentang tumbuk	0,196	77,6
GMS	0,001		Scrap	0,010	
Minyak goreng	0,003				
<b>Total</b>	<b>0,206</b>			<b>0,206</b>	

### 11. Pemasakan

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Tepung Maizena	0,021	12,75	Maizena pregelatinisasi	0,075	80,19
Air bersih	0,080		Scrap	0,002	
<b>Total</b>	<b>0,101</b>			<b>0,077</b>	

### 12. Pencampuran I

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Kentang tumbuk	0,196	77,6	Bahan campuran	0,271	83,41
Maizena pregelatinisasi	0,750	80,19			
<b>Total</b>	<b>0,271</b>			<b>0,271</b>	

### 13. Pencetakan

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Bahan campuran	0,271	83,41	Bahan campuran	0,270	83,41
			Scrap	0,001	
<b>Total</b>	<b>0,271</b>			<b>0,271</b>	



14. Pengeringan

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Bahan campuran	0,270	83,41	Bahan campuran kering	0,055	8,90
			Scrap	0,001	
			Uap air	0,214	
<b>Total</b>	<b>0,270</b>			<b>0,270</b>	

15. Penggilingan

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Bahan campuran kering	0,055	8,90	Tepung campuran	0,053	8,90
			Scrap	0,002	
<b>Total</b>	<b>0,055</b>			<b>0,055</b>	

16. Pengayakan

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Tepung campuran	0,053	8,90	Tepung campuran	0,048	8,90
			Scrap	0,006	
<b>Total</b>	<b>0,053</b>			<b>0,053</b>	

17. Pencampuran II

Masuk	Berat (kg)	Kadar Air (%)	Keluar	Berat (kg)	Kadar Air (%)
Tepung campuran	0,0480	8,90	Bubur Kentang Instan	0,0607	8,22
Susu bubuk	0,0122	3,53			
Garam	0,0003				
Lada	0,0002				
<b>Total</b>	<b>0,0607</b>			<b>0,0607</b>	



## Lampiran 14. Perhitungan Biaya Pokok Produksi Bubur Kentang Instan

Perhitungan biaya bahan baku pembuatan bubur kentang instan sebesar 60 gram sebagai berikut.

Tepung kentang : Rp 90 x 26,837 gram = Rp 2.415,3

Susu bubuk : Rp 118,5 x 12,1634 gram = Rp 1.441,36

Tepung maizena : Rp 27,5 x 21 gram = Rp 577,5

Total biaya bahan baku : Rp 4.434,16

Perhitungan biaya *overhead* pembuatan bubur kentang instan sebesar 60 gram sebagai berikut.

Gas elpiji : Rp 15.000/8jam = Rp 31,25/menit

- Rp 31,25 x 35 menit = Rp 1.093,75

- 35 menit berasal dari 15 menit *blanching*, 15 menit pengukusan dan 5 menit gelatinisasi tepung maizena

Rp 15.000/10 tray/8jam = Rp 1.500/tray/8jam

- 1 tray kapasitas 540 gram bahan campuran menjadi 96 gram bahan campuran kering (2 produk)

- 1 produk = 0,5 tray x Rp 1.500 = Rp 750

• Total biaya gas : Rp 1.093,75 + Rp 750 = Rp1.843,75

Listrik : Rp 0,8642 x 250 watt = Rp 216,05

- 250 watt berasal dari spesifikasi *blender* merk Miyako

Air bersih : Rp 19.000/19L = Rp 1/ml

- Rp 1 x 2.580 ml = Rp 2.580

- 2.580 ml berasal dari proses pencucian I (500 ml), perendaman I (500 ml), pencucian II (500 ml), *blanching* (500 ml) dan pemasakan tepung maizena (80 ml)

Aquades : Rp 8.000/1,5L = Rp 5,3/ml

- Rp 5,3 x 500 ml = Rp 2.650



500 ml berasal dari proses perendaman II  
 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$  : Rp 25.000/100ml = Rp 250/ml  
 - Rp 250 x 0,5 ml = Rp 125  
 - 0,5 ml berasal dari proses perendaman II

GMS : Rp 25.000/100ml = Rp 250/ml  
 - Rp 250 x 1 ml = Rp 250  
 - 1 ml berasal dari proses penghancuran

Minyak goreng : Rp 11.000/L = Rp 11/ml  
 - Rp 11 x 3 ml = Rp 33  
 - 3 ml berasal dari proses penghancuran

Garam : Rp 4.000/250gram = Rp 16/gram  
 - Rp 16 x 0,3 gram = Rp 4,8  
 - 0,3 gram berasal dari pencampuran II

Lada : Rp 16.000/38gram = Rp 421,1/gram  
 - Rp 421,1 x 0,2 gram = Rp 84,22

Plastik : Rp4.200/100pcs = Rp42/pcs  
 - Rp 42 x 1 pcs = Rp 42  
 - 1 pcs digunakan sebagai kemasan bubuk kentang instan

Total biaya *overhead* adalah Rp 7.828,82

Biaya total produksi bubuk kentang instan yaitu Rp 12.262,98



## Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian



Pencucian  
Universitas Brawijaya



Pengupasan



Pemotongan



Perendaman  
air bersih



Perendaman  
larutan  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$



Blanching



Pendinginan



Pengukusan



Penumbukan



**Maizena  
pregelatinisasi**



**Pencampuran**



**Pencetakan**



**Pengeringan**



**Pengayakan**



**Pencampuran**



**Bubur Kentang  
(produk komersial)**



**Bubur Kentang  
(produk terbaik)**



