

**OPTIMALISASI PEMBUATAN SARABBA INSTAN
BERAS HITAM (*Oriza sativa L. indica*)
SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL**

*OPTIMIZATION OF PRODUCTION BLACK RICE INSTANT
SARABBA (*Oriza sativa L. indica*) FOR FUNCTIONAL DRINK*

ANDI ARIATMASANTI AKSAN



**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2019

**OPTIMALISASI PEMBUATAN SARABBA INSTAN
BERAS HITAM (*Oriza sativa* L. *Indica*)
SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

**Program Studi
Ilmu dan Teknologi Pangan**

Disusun dan Diajukan Oleh

ANDI ARIATMASANTI AKSAN

Kepada

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2019

TESIS

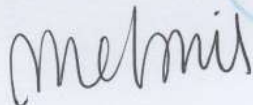
**OPTIMALISASI PEMBUATAN SARABBA INSTAN
BERAS HITAM (*Oriza sativa L. indica*)
SEBAGAI MINUMAN FUNGSIONAL**

Disusun dan diajukan oleh

ANDI ARIATMASANTI AKSAN
Nomor Pokok P3800216002

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
pada tanggal 2 Januari 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasehat,



Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta
Ketua



Dr. rer.nat Zainal, S.TP, M.Food Tech
Anggota

Ketua Program Studi
Ilmu dan Teknologi Pangan



Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP, M.Si.

Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin



Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Baharuddin

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Andi Ariatmasanti Aksan

Nomor Mahasiswa : P3800216002

Program studi : Ilmu dan Teknologi Pangan

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan saya.

Makassar, Januari 2019

Yang menyatakan



Andi Ariatmasanti Aksan

PRAKATA

Puji dan syukur kepada Allah SWT, yang telah memberikan rahmat serta pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tesis dengan judul “Optimalisasi Pembuatan Sarabbaa Instan Beras Hitam (*Oriza sativa L. Indica*) sebagai Minuman Fungsional”. Tesis ini disusun sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian tugas akhir pada Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Pascasarjana Universitas Hasanuddin.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ibu **Prof. Dr. Ir. Meta Mehendradatta** dan Bapak **Dr. rer.nat Zainal, S.TP, M.Food Tech** selaku ketua dan anggota komisi penasihat serta tim dosen penguji Ibu **Prof. Dr. Ir. Mulyati M. Tahir, MS**, Bapak **Dr. Andi Dirpan, S.TP. M.Si.** dan Bapak **Dr. Adiansyah Syarifuddin, S.TP. M.Si** yang telah meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan tesis ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada :

1. **Seluruh Dosen dan Civitas Akademik Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin** atas, ilmu, pengarahan, dan bantuan yang diberikan kepada penulis.
2. Teman-Teman Seperjuangan Program Pascasarjana Ilmu dan Teknologi Pangan 2016, **Riskawati, K' Nikmah, Heriadi, Zulfiani Putri Sada, Ravika Mutiara, Norman Hanif** dan **K' Yuniarti**.
3. Kakak dan adik-adik yang senantiasa membantu dan berbagi ilmu bersama penulis, **Bunda Pina, K' Rahma, K'Zaky, K' Nisa, K' Fadly, Mia, Eno, Lulu, Leli, Marsel, Caca, Tayang, Hadi, Irwan**, dan yang lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan namanya satu per satu..
4. Sahabat-sahabat yang kebersamai penulis selama satu dekade terakhir, **Anhy, Deasy, Ocha, Iqqo, Mba Hanif, Uyang, Nining, Risna, Sia, Enci** dan **Lita**, terima kasih untuk semangat, dukungan, kebersamaan yang tak terlupakan.

5. Terkhusus kepada kedua orang tua **Andi Aksan L.** dan **Andi Ratnawaty**, atas doa, kasih sayang, motivasi, semangat dan nasehat untuk penulis. Juga kepada **Andi Arman Aksan, Andi Armin Bastri Aksan, Andi Ariansah Aksan, Andi Muh. Adhan Aksan, Feby Novita Sari, Ika Rahayu Pertiwi, Rahmi D. Mauraga, Andi Muh. Fauzaan Mubarak, Andi Fazilaa Almahira,** dan **Andi Mutia Azzahra Tenripada**, yang selalu mendoakan, memotivasi, dan menasehati penulis.

Penulis menyadari sebagai manusia yang tidak luput dari kesalahan, memohon maaf kepada para pembaca atas kekurangan dalam penulisan tesis ini. Penulis juga mengharapkan saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan penulisan ini dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Amiin ya Rabb.

Makassar, Januari 2019

Andi Ariatmasanti Aksan

ABSTRAK

ANDI ARIATMASANTI AKSAN. *Optimalisasi Pembuatan Sarabba Instan Beras Hitam (Oriza sativa L. indica) sebagai Minuman Fungsional* (dibimbing oleh Meta Mahendradatta dan Zainal)

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan nutrisi, laju pembasahan, kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan produk sarabba instan beras hitam yang dipengaruhi oleh metode pengeringan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) metode analisis ANOVA dan analisis deskriptif uji T dengan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nutrisi sarabba instan beras hitam pada umumnya tidak menunjukkan perbedaan nyata pada sampel yang menggunakan pengeringan kabinet dan pengeringan vakum, kecuali untuk kandungan karbohidrat. Tingkat laju pembasahan produk sarabba instan beras hitam juga tidak menunjukkan perbedaan dalam sampel yang menggunakan pengeringan kabinet (0,841 g/menit) dan pengeringan vakum (0,853 g/menit). Kandungan antosianin dari produk sarabba instan beras hitam juga tidak menunjukkan perbedaan (129,35 mgCyE/100g untuk pengeringan kabinet, 122,63 mgCyE/100g untuk pengeringan vakum). Selain itu, tidak ada perbedaan yang signifikan dalam aktivitas antioksidan sampel yang dikeringkan menggunakan pengeringan kabinet (95,06%) dan pengeringan vakum (96,60%). Oleh karena itu, pembuatan instan sarabba beras hitam dapat diolah menggunakan metode pengeringan kabinet. Metode ini jauh lebih murah dibandingkan dengan metode pengeringan vakum.

ABSTRACT

ANDI ARIATMASANTI AKSAN. *Optimization of Production Black Rice Instant Sarabba (Oriza sativa L. indica) for Functional Drink* (supervised by Meta Mahendradatta and Zainal)

This research aimed to analyze the nutrient content, wetting rate, anthocyanin content and antioxidant activity of black rice instant sarabba product as effected by drying method. This research used complete randomized design (CDR), ANOVA analysis and T test analysis with three replication. The result of this research shows that the nutrient content of black rice instant sarabba generally did not show real differences in sample dried using cabinet drying and vacuum drying, except for carbohydrate content. Wetting rate of black rice instant sarabba product also did not show differences in sample dried using cabinet drying (0,841 g/minute) and vacuum drying (0,853 g/minute). The anthocyanin content of black rice instant sarabba product also did not show difference (129,35 mgCyE/100g for cabinet drying) (122,63 mgCyE/100g for vacuum drying). In addition, there was no signifant difference in antioksidant activity of sample dried using cabinet drying (95,06%) and vacuum drying (96,60%). Therefore, the production of black rice instant sarabba can be done using cabinet drying since this method is much cheaper compared to the vacuum drying method.

Daftar Isi

	Halaman
Halaman Judul	i
Halaman Pengajuan Tesis	ii
Halaman Pengesahan Tesis	iii
Pernyataan Keaslian Tesis	iv
Prakata	v
Abstrak	vii
Abstract	viii
Daftar Isi	ix
Daftar Tabel	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
Bab I Pendahuluan	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Kegunaan Penelitian	4
Bab II Tinjauan Pustaka	5
A. Beras Hitam	5
B. Antosianin	7
C. Antioksidan.....	13
D. Vitamin B1	15
E. Pangan Fungsional	15
F. Sarabba	18
G. Jahe	19
H. Gula Merah	21
I. Santan.....	22
J. Pangan Instan	24

K. Pembuatan Pangan Instan	28
L. Kerangka Pikir	39
Bab III Metodologi Penelitian	40
A. Waktu dan Tempat	40
B. Alat dan Bahan.....	40
C. Prosedur Peneltian.....	41
1. Penelitian Tahap I	41
2. Penelitian Tahap II	42
D. Parameter Pengujian.....	47
1. Analisa Antosianin	47
2. Penentuan Aktivitas Antioksidan	48
3. Analisa Kandungan Vitamin B1	48
4. Kadar Air	49
5. Kadar Abu	49
6. Kadar Protein	50
7. Kadar Lemak	51
8. Kadar Karbohidrat.....	52
9. Tingkat Kelarutan.....	52
E. Rancangan Peneltian	52
Bab IV Pembahasan	53
A. Penelitian Tahap I	53
B. Penelitian Tahap II	55
1. Kadar Antioksidan.....	56
2. Kadar Antosianin.....	58
3. Kadar Vitamin B1 (Tiamin).....	59
4. Laju Pembasahan	61
5. Analisa Proksimat	63
a. Kadar Karbohidrat.....	63
b. Kadar Serat Kasar	64
c. Kadar Protein.....	66
d. Kadar Lemak	67

e. Kadar Air	69
f. Kadar Abu	70
Bab V Penutup	73
A. Kesimpulan	73
B. Saran	74
Daftar Pustaka	75
Lampiran	85

Daftar Tabel

No		Halaman
01	Kandungan Gizi Beras Hitam	7
02	Kandungan Antosianin Beberapa Bahan Pangan	9
03	Perbedaan Letak Gugus Tersubstitusi dari Enam Antosianidin	10
04	Komposisi Kimia Jahe Segar (100 g bb) dan Jahe Kering (100 g bk)	21
05	Nilai Gizi Beberapa Jenis Gula	22
06	Komposisi Kimia Santan	23
07	Kandungan Nutrisi Bubuk Santan "Sasa"	24
08	Persyaratan Minuman Instan Tradisional	27
09	Kandungan Nutrisi Sarabba Instan Beras Hitam	62

Daftar Gambar

No		Halaman
01	Beras Hitam	6
02	Rumus Struktur Antosianin	10
03	Bentuk Kesetimbangan Antosianin	12
04	Kerangka Pikir Penelitian	39
05	Diagram Alir Pembuatan Bubur Beras Hitam (Tahap I)	44
06	Diagram Alir Pembuatan Bubuk Beras Hitam (Tahap II)	45
07	Diagram Alir Pembuatan Sarabba Instan Beras Hitam	46
08	Hasil Analisa Kadar Antosianin Bubur Beras Hitam (Tahap I)	54
09	Hasil Analisa Kadar Antioksidan pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan	57
10	Hasil Analisa Kadar Antosianin pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan	58
11	Hasil Analisa Kadar Vitamin B1 pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan	60
12	Hasil Analisa Laju Pembasahan pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan	62
13	Hasil Analisa Kadar Karbohidrat pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan	63
14	Hasil Analisa Kadar Serat Kasar pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan	65
15	Hasil Analisa Kadar Protein pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan	67
16	Hasil Analisa Kadar Lemak pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan	68
17	Hasil Analisa Kadar Air pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan	69
18	Hasil Analisa Kadar Abu pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan	71

Daftar Lampiran

No		Halaman
01	Data Hasil Penelitian, Sidik Ragam Dan Uji Lanjut Duncan Analisa Antosianin pada Tahap I	85
02	Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Antioksidan Pada Tahap II	86
03	Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Antosianin Pada Tahap II	87
04	Data Hasil Penelitian dan Analisa Sidik Ragam Vitamin B1 Pada Tahap II	88
05	Data Hasil Penelitian dan Uji T Laju Pembasahan Pada Tahap II	89
06	Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Kadar Karbohidrat Pada Tahap II	90
07	Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Serat Kasar Pada Tahap II	91
08	Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Kadar Protein Pada Tahap II	92
09	Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Kadar Lemak Pada Tahap II	93
10	Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Kadar Air Pada Tahap II	94
11	Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Kadar Abu Pada Tahap II	95
12	Dokumentasi Penelitian	97

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Beras merupakan bahan makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia. Masyarakat menggolongkan beras menjadi tiga, yakni beras putih, beras hitam, dan beras merah. Beras yang berwarna hitam dan merah dianggap sebagai pangan yang sangat bermanfaat bagi kesehatan atau disebut makanan fungsional (Dwiyanti, dkk., 2013).

Beras hitam (*Oriza sativa* L. *indica*) merupakan beras yang mengandung pigmen paling baik, berbeda dengan beras putih atau beras warna lain (Suardi dan Imam, 2009). Pigmen atau zat warna yang terdapat pada beras hitam termasuk dalam golongan flavonoid yang disebut antosianin (Alri, 2017). Antosianin merupakan pigmen alami yang termasuk golongan flavonoid yang bertanggung jawab terhadap warna merah, ungu, dan biru pada bahan makanan (Mangiri, 2016) dan memiliki aktivitas antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Maulida dan Any, 2015).

Beras hitam saat ini, belum menjadi bahan pangan pokok seperti halnya beras putih, meskipun beras ini mempunyai manfaat fungsional. Beberapa manfaat beras hitam yaitu meningkatkan daya tahan tubuh

terhadap penyakit, membersihkan kolesterol dalam darah, mencegah kanker/tumor dan memperlambat penuaan karena berfungsi sebagai antioksidan, serta mencegah anemia (Suardi dan Imam, 2009). Salah satu pemanfaatan beras hitam yaitu dijadikan bahan dasar pembuatan sarabba tanpa mengurangi ciri khas sarabba itu sendiri (Alri, 2017). Hal ini juga dilakukan untuk mengenalkan dan melestarikan minuman tradisional di tengah maraknya perkembangan produk pangan saat ini.

Sarabba merupakan minuman khas Sulawesi Selatan yang berfungsi sebagai penghangat badan (Fauziah, 2010). Sarabba awalnya hanya digunakan sebagai obat dan dibuat hanya jika ada yang membutuhkan. Bahan baku pembuatannya pun berasal dari tanaman-tanaman herbal yang telah diketahui khasiatnya (Alri, 2017). Sarabba mengandung protein 1,5 g, karbohidrat 10,1 g, lemak 1 g, dan air 86,2 g untuk 100 g bahan (Awal, 2013). Saat ini karena proses pembuatannya, minuman ini secara bertahap mulai ditinggalkan. Hal ini disebabkan karena masyarakat semakin membutuhkan segala sesuatu yang sifatnya praktis (mudah dan cepat), demikian pula dalam hal pangan sehingga perlu adanya sentuhan teknologi yang dapat memberikan nilai tambah dari segi manfaat dan ekonomi.

Seiring dengan berkembangnya teknologi membuat masyarakat cenderung lebih menyukai produk pangan yang berbentuk instan. Produk pangan instan merupakan jenis produk pangan yang mudah untuk disajikan atau dikonsumsi dalam waktu yang relatif singkat (Hartomo dan

Widiatmoko, 1992), seperti minuman serbuk instan. Minuman instan merupakan produk olahan yang berbentuk serbuk, mudah dilarutkan dalam air, praktis dalam penyajian, dan memiliki daya simpan yang relatif lama (Lawal, 2007). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk memperoleh produk sarabba instan beras hitam dengan kandungan gizi yang lebih tinggi karena menggunakan beras hitam sebagai bahan baku dan mengoptimalkan proses pembuatannya sehingga tetap dapat memberikan manfaat kesehatan bagi tubuh dan menjadi suatu inovasi baru tanpa menghilangkan ciri khas Sarabba.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana kandungan gizi produk sarabba instan beras hitam?
2. Bagaimana sifat fisik laju pembasahan produk sarabba instan beras hitam?
3. Bagaimana kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan produk sarabba instan beras hitam?
4. Bagaimana proses pembuatan sarabba instan beras hitam yang optimal?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan umum dilakukannya penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk sarabba instan yang diterima oleh konsumen.

Tujuan khusus dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis kandungan gizi produk sarabba instan beras hitam.
2. Menganalisis sifat fisik laju pembasahan produk sarabba instan beras hitam.
3. Menganalisis kandungan antosianin dan aktivitas antioksidan produk sarabba instan beras hitam.
4. Menentukan perlakuan terbaik pada proses pembuatan sarabba instan beras hitam.

D. Kegunaan Penelitian

Kegunaan yang diharapkan dari penelitian ini yaitu:

1. Produk sarabba instan beras hitam yang dihasilkan dapat berperan sebagai minuman fungsional.
2. Produk sarabba instan beras hitam dapat mengangkat kembali minuman tradisional khas Sulawesi Selatan yang mulai ditinggalkan.
3. Memberikan informasi mengenai pengembangan dan penerapan ilmu dan teknologi pangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. BERAS HITAM

Beras hitam (*Oriza Sativa L. indica*) merupakan salah satu beras yang ada. Beras hitam yang mengandung pigmen paling baik, berbeda dengan beras putih atau beras warna lain. Beras hitam memiliki rasa dan aroma yang baik dengan penampilan yang spesifik dan unik. Bila dimasak, nasi beras hitam warnanya menjadi pekat dengan rasa dan aroma yang menggugah selera makan (Suardi dan Imam, 2009). Ada dua jenis beras hitam yang dikenal masyarakat yaitu beras ketan hitam (*Oriza sativa L. var. glutinosa*) dan beras hitam. Perbedaan dari kedua beras ini yaitu dari kandungan amilosa dan amilopektinnya. Pada beras ketan hitam mengandung amilopektin 88-90% sedangkan pada beras hitam mengandung amilopektin 70-80% (Larasati, 2016). Hal inilah yang membuat tekstur dari nasi yang dihasilkan berbeda.

Menurut Pedro *et al.*, (2016), nama beras hitam terkait dengan akumulasi antosianin pada beras tersebut. Beras hitam memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dibandingkan beras lainnya. Beras ini bebas gluten, bebas kolesterol, rendah gula, garam, dan lemak. Beras ini kaya akan serat, antosianin, antioksidan, vitamin B kompleks dan E, tiamin, dan mineral seperti zat besi, magnesium, dan seng (Adhi, 2017).



Gambar 01. Beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*)

Beras hitam berasal dari tanaman padi hitam. *Oryza sativa* L. adalah nama ilmiah padi. Menurut Tjitrosoepomo (2005), kedudukan taksonomi dari *Oryza sativa* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Sub divisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledoneae
Bangsa : Poales (Glumiflorae)
Famil : Poaceae (Graminea)
Marga : *Oryza*
Spesies : *Oryza sativa* L. *indica*

Pada beras hitam, aleuron dan endospermia memproduksi antosianin dengan intensitas tinggi sehingga warna beras menjadi ungu pekat mendekati hitam (Suardi dan Imam, 2009). Antosianin merupakan pigmen atau zat warna pada beras hitam termasuk dalam golongan

flavonoid (Alri, 2017). Antosianin bersifat sebagai antioksidan yang berefek positif bagi kesehatan (Mangiri dkk., 2016). Beberapa manfaat beras hitam yaitu meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit, membersihkan kolesterol dalam darah, mencegah kanker/tumor dan memperlambat penuaan kerana berfungsi sebagai antioksidan, serta mencegah anemia (Suardi dan Imam, 2009). Adapun kandungan gizi beras hitam dapat dilihat pada Tabel 01.

Tabel 01. Kandungan Gizi Beras Hitam (100 g bahan)

Zat Gizi	Varietas Enrekang	Varietas Toraja
Karbohidrat (g)	83,8	85
Protein (g)	1,2	1,04
Lemak (g)	2	1,6
Serat (g)	1,4	0,8
Air (g)	10,2	10,5
Abu (g)	0,7	0,4
Vitamin E (mg)	25,75	31,6
Vitamin C (mg)	0,9	0,6
Kalsium (mg)	0,25	0,368
Zat besi (mg)	0,33	0,39
Kalium (mg)	0,82	0,88
Magnesium (mg)	3,11	1,95
Zink (mg)	0,04	0,021

Sumber: Kereh, dkk. dan Mangiri, dkk. (2016)

B. Antosianin

Antosianin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang memiliki banyak kegunaan dan terdapat di banyak jenis tanaman. Senyawa ini merupakan pigmen alami yang termasuk golongan flavonoid

yang bertanggung jawab terhadap warna merah, ungu, dan biru pada bahan makanan (Mangiri, dkk., 2016). Salah satu tanaman yang mengandung antosianin tinggi adalah beras hitam (Maulida dan Any, 2015).

Antosianin bersifat sebagai antioksidan yang berefek positif bagi kesehatan. Antioksidan merupakan senyawa yang mempunyai struktur molekul yang memberikan elektronnya secara cuma-cuma kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai radikal bebas (Kumalaningsih, 2007). Fungsi antosianin sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, sehingga berperan untuk mencegah kanker, penyakit degeneratif dan penuaan. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik, mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi, dan menurunkan kadar gula darah (Husna, dkk., 2013). Beberapa bahan pangan yang memiliki kandungan antosianin dapat dilihat pada Tabel 02.

Kebanyakan antosianin ditemukan dalam enam bentuk antosianidin, yaitu pelargonidin, sianidin, pionidin, delphinidin, petunidin, dan malvidin. Penelitian yang dilakukan Chen *et al.* (2006), menyatakan bahwa antosianin pada beras hitam yang utama yaitu cyanianidi-3 glucoside, pionidine, dan pionidine-3-glucoside yang mampu menghambat pertumbuhan sel kanker. Total antosianin pada beras hitam antara 109,5-256,6 mg untuk 100 g sampel (Pedro *et al.*, 2016). Kandungan antosianin pada beras hitam berada pada bagian kulit terluar dari beras hitam yaitu

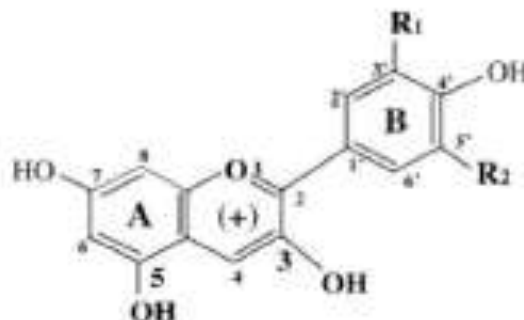
lapisan aleuron. Lapisan aleuron adalah lapisan bagian dalam dari lapisan nuselus yang membungkus endosperma dan lembaga (Jang *et al.*, 2012).

Tabel 02. Kandungan Antosianin Beberapa Bahan Pangan

Bahan Pangan	Jumlah Antosianin (mg/100 g)
Beras Merah	0,33-1,39
Beras Hitam	109-256,61
Ubi Jalar Ungu	58,68-511,7
Apel	10
Bawang Merah	7-21
Plum	2-25
Kubis Merah	25
Stroberi	15-35
Lobak Merah	11-60
<i>Cranberry</i>	200
<i>Bilberry</i>	300-320
<i>Black Berry</i>	83-326
<i>Black Curant</i>	130-400
<i>Blueberry</i>	25-495
Anggur	6-600
Buah Naga	138,04

Sumber: Mazza dan Minianti (1993), Sartika (2017), Sompong *et. al.*, (2011), Widiati (2010)

Jumlah antosianin di alam yang berhasil diisolasi sebanyak 539 jenis tetapi hanya 6 yang ada di bahan pangan seperti pelargonidin, cyanidin, peonidin, dephinidin, petunidin dan malvidi (B'Kowska, 2005). Pengaruh perbedaan letak dan jumlah gugus tersubstitusi pada antosianidin terhadap warna antosianin dapat dilihat pada Tabel 03.



Gambar 02. Rumus Struktur Antosianin

Tabel 03. Perbedaan Letak Gugus Tesubtitusi dari Enam Antosianin

Antosianin	Gugus Tersubtitusi		Warna
	R1	R2	
Pelargonidin	H	H	Orange
Cyanidin	OH	H	Merah-Orange
Delphinidin	OH	OH	Merah-Biru
Peonidin	OCH ₃	H	Merah-Orange
Petunidin	OCH ₃	OH	Merah-Biru
Malvidin	OCH ₃	OCH ₃	Merah-Biru

Sumber: B'Kowska (2005)

Antosianin larut dalam pelarut polar seperti methanol, aseton, klorofrm, dan air yang diasamkan. Menurut Sumber dkk. (2014), faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan antosianin, yaitu:

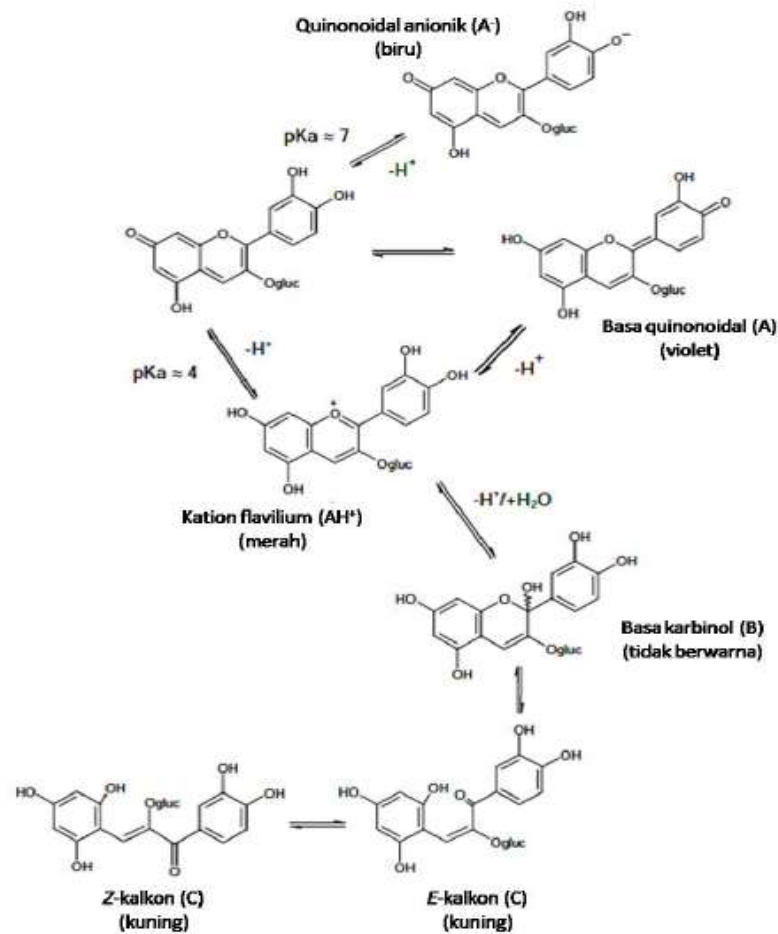
1. Transformasi Struktur dan pH

Di dalam larutan, antosianin berada dalam lima bentuk kesetimbangan tergantung pada kondisi pH. Kelima bentuk tersebut yaitu kation flavilium, basa karbonil, kalkon, basa quinonoidal, dan quinonoidal anonik (Gambar 02). Pada pH sangat asam (pH 1-2), bentuk dominan antosianin adalah kation flavilium. Pada kondisi ini antosianin berada pada

keadaan paling stabil dan paling berwarna. Ketika pH meningkat di atas 4, terbentuk senyawa antosianin berwarna kuning (bentuk kalkon), senyawa berwarna biru (bentuk quinoid), atau senyawa yang tidak berwarna (senyawa karbinol). Oleh karena itu, pigmen ini sering digunakan untuk produk-produk seperti minuman ringan, manisan, saus pikel, dan makanan kalengan.

2. Suhu

Suhu juga dapat mempengaruhi kestabilan antosianin. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan struktur antosianin. Kerusakan ini dapat melalui dua tahap. Pertama, hidrolisis terjadi pada ikatan glikosidik antosianin sehingga menghasilkan aglikon-aglikon yang tidak stabil. Kedua, cincin aglikon terbuka membentuk gugus karbonil dan kalkon. Degradasi ini dapat terjadi lebih lanjut jika terdapat oksidator sehingga terbentuk senyawa berwarna coklat. Oleh karena itu, proses pengolahan pangan yang melibatkan antosianin harus dilakukan pada suhu 50-60°C yang merupakan suhu yang stabil dalam proses pemanasan.



Gambar 03. Bentuk kesetimbangan antosianin

3. Cahaya

Cahaya mempunyai dua pengaruh yang saling berlawanan terhadap antosianin, yaitu berperan dalam pembentukan antosianin dan cahaya juga berperan dalam laju degradasi warna antosianin, Cahaya, sama halnya panas, mampu mendegradasi pigmen antosianin dan membentuk kalkon yang tidak berwarna. Energi yang dikeluarkan cahaya dapat memicu terjadinya reaksi fitokimia. Oleh karena itu, antosianin harus disimpan di tempat yang gelap dan suhu dingin.

4. Oksigen

Oksigen dan suhu tampaknya mempercepat kerusakan antosianin. Antosiani dengan senyawa sulfur dioksida (SO_2) membentuk senyawa asam flaven-4-sulfonik yang tidak berwarna. Sementara itu, agen peroksida, seperti hidrogen peroksida, dapat menyebabkan terbentuknya ester asam asetat O-Benzoyloxyphenyl pada kondisi asam. Hidrogen peroksida dapat berasal dari hasil oksidasi asam askorbat. Degradasi antosianin terjadi tidak hanya selama ekstraksi dari jaringan tumbuhan tetapi juga selama proses dan penyimpanan makanan.

C. Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa pemberi elektron (elektron donor) atau reduktan. Senyawa antioksidan memiliki berat molekul kecil, tetapi mampu menginaktivasi berkembangnya reaksi oksidasi, dengan cara mencegah terbentuknya radikal. Antioksidan juga merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Winarsi, 2007). Fungsi antioksidan adalah menetralisasi radikal bebas, sehingga tubuh terlindungi dari penyakit degeneratif (Tapan, 2005).

Antioksidan digolongkan menjadi 3 kelompok, berdasarkan mekanisme kerjanya, yaitu antioksidan primer, antioksidan sekunder, dan antioksidan tersier.

1. Antioksidan Primer (Antioksidan Endogenus)

Antioksidan primer disebut juga antioksidan enzimatis yaitu suatu senyawa yang bekerja dengan cara mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru, atau mengubah radikal bebas yang telah terbentuk menjadi molekul yang kurang reaktif. Antioksidan primer meliputi enzim superoksida dismutase (SOD), katalase, glutathion peroksidase (GSH-PX), dan glutathion reduktase (GSH-R). Enzim tersebut bekerja dengan cara melindungi jaringan dari kerusakan oksidatif yang disebabkan oleh radikal bebas oksigen seperti anion superoksida (O_2^-), radikal hidroksil (OH), dan hidrogen peroksida (H_2O_2).

2. Antioksidan Sekunder (Antioksidan Eksogenus)

Antioksidan sekunder disebut juga antioksidan non-enzimatis. Antioksidan non-enzimatis banyak ditemukan dalam sayuran dan buah-buahan. Komponen yang bersifat antioksidan dalam sayuran dan buah-buahan meliputi vitamin C, vitamin E, β -karoten, flavonoid, isoflavon, flavon, antosianin, katekin, dan isokatekin. Kerja sistem antioksidan non-enzimatis yaitu dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas. Akibatnya, radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler.

3. Antioksidan Tersier

Kelompok antioksidan tersier meliputi sistem enzim DNA-Repair dan metionin sulfoksida reduktase. Enzim-enzim ini berfungsi dalam perbaikan biomolekuler yang rusak akibat reaktivitas radikal bebas.

Kerusakan DNA yang terinduksi senyawa radikal bebas dicirikan oleh rusaknya Single dan Double strand baik gugus non-basa maupun basa (Winarsi, 2007).

D. Vitamin B1

Tiamin dikenal juga sebagai vitamin B1 merupakan bagian dari koenzim yang berperan penting dalam oksidasi karbohidrat untuk diubah menjadi energi. Tanpa kehadiran vitamin B1, tubuh akan mengalami kesulitan dalam memecah karbohidrat. Tiamin ditemukan dalam semua biji-bijian dan sereal. Kebanyakan tiamin terdapat pada lembaga dan bekatul biji-bijian. Vitamin ini larut dalam air dan stabil pada suasana asam (Andarwulan dan Sutisno, 1992). Padi hitam mengandung antosianin, vitamin B1, dan vitamin E (Suhartini dan Dadi, 2010).

Pada bahan pangan, tiamin dapat ditemukan dalam bentuk bebas atau dalam bentuk kompleks protein-fosfat. Tiamin merupakan vitamin yang dibutuhkan untuk menimbulkan nafsu makan dan membantu penggunaan karbohidrat dalam tubuh dan sangat berperan dalam sistem syaraf (Almatsier, 2005). Fungsi tiamin adalah mengatasi gangguan saraf otot disertai nyeri, rematik, mengobati defisiensi beri-beri, lesu, jantung berdebar-debar, mengatasi gangguan metabolisme (Widodo, 2004).

E. Pangan Fungsional

Pangan fungsional adalah pangan segar atau olahan yang memberikan manfaat terhadap kesehatan dan atau dapat pencegahan terhadap suatu penyakit, selain fungsi dasarnya sebagai penyedia zat.

Namun, sampai saat ini belum ada definisi pangan fungsional yang disepakati secara universal. Di Jepang tahun 1991 makanan fungsional didefinisikan sebagai FOSHU (*Foods for Specified Health Used*) yaitu makanan yang memiliki efek spesifik terhadap kesehatan karena ada kandungan senyawa kimia tertentu pada bahan makanan. Menurut Goldberg (1994) pangan fungsional adalah makanan (bukan kapsul, pil atau tepung) berasal dari komponen alami. Dapat dan harus dikonsumsi sebagai bagian dari diet harian dan memiliki fungsi tertentu bila dicerna, membantu mempercepat proses tertentu dalam tubuh seperti: meningkatkan mekanisme pertahanan secara biologis, mencegah penyakit tertentu, penyembuhan dari penyakit spesifik, mengendalikan kondisi fisik dan mental, dan menghambat proses penuaan. *The International Food Information* mendefinisikan pangan fungsional sebagai pangan yang memberikan manfaat kesehatan di luar zat-zat dasar.

Menurut konsensus pada *The First International Conference on East-West Perspective on Functional Foods* tahun 1996, pangan fungsional adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, di luar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya (Astawan, 2011). Definisi pangan fungsional menurut Badan POM adalah pangan yang secara alamiah maupun telah melalui proses, mengandung satu atau lebih senyawa yang berdasarkan kajian-kajian ilmiah dianggap mempunyai fungsi-fungsi fisiologis tertentu yang bermanfaat bagi kesehatan. Serta

dikonsumsi sebagaimana layaknya makanan atau minuman, mempunyai karakteristik sensori berupa penampakan, warna, tekstur dan cita rasa yang dapat diterima oleh konsumen. Selain tidak memberikan kontra indikasi dan tidak memberi efek samping pada jumlah penggunaan yang dianjurkan terhadap metabolisme zat gizi lainnya. Pangan fungsional merupakan pangan yang karena kandungan komponen aktifnya diluar kandungan zat gizinya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan dan memiliki sifat sensoris yang dapat diterima.

Jepang merupakan negara yang paling tegas dalam memberi batasan mengenai pangan fungsional, paling maju dalam perkembangan industrinya. Para ilmuwan Jepang menekankan pada tiga fungsi dasar yang menjadi syarat pangan dianggap sebagai pangan fungsional, yaitu (Astawan, 2011):

1. *Sensory* (warna dan penampilannya yang menarik dan cita rasanya yang enak),
2. *Nutritional* (bernilai gizi tinggi), dan
3. *Physiological* (memberikan pengaruh fisiologis yang menguntungkan bagi tubuh).

Pangan fungsional dapat dikonsumsi tanpa dosis tertentu, dapat dinikmati sebagaimana makanan pada umumnya, serta lezat dan bergizi. Peranan dari makanan fungsional bagi tubuh semata-mata bertumpu pada komponen gizi dan non-gizi yang terkandung di dalamnya. Komponen-komponen tersebut umumnya berupa komponen aktif yang

keberadaannya dalam makanan bisa terjadi secara alami, akibat penambahan dari luar, atau karena proses pengolahan (akibat reaksi-reaksi kimia tertentu atau aktivitas mikroba) (Astawan, 2011).

Beras hitam merupakan salah satu pangan yang termasuk pangan fungsional karena memiliki komponen aktif yang berguna bagi kesehatan (Kisbintari, dkk., 2013). Komponen aktif pada beras hitam yaitu antosianin (Maulida dan Any, 2015). Antosianin termasuk dalam antioksidan kelompok flavonoid. Menurut Marsono (2007), efek kesehatan yang bisa ditimbulkan yaitu, dapat meningkatkan pertahanan antioksidan tubuh, memperbaiki fungsi otak, menjaga kesehatan jantung, menetralkan radikal bebas.

F. Sarabba

Sarabba adalah minuman penghangat badan yang sangat dikenal dikalangan masyarakat Bugis-Makassar dan menjadi salah satu minuman khas Sulawesi Selatan. Bahan baku pembuatan sarabba berasal dari tanaman-tanaman herbal yang telah diketahui khasiatnya (Alri, 2017). Pada umumnya minuman ini dibuat menggunakan jahe, santan, dan gula merah, namun ada juga yang menambahkan sereh dan kayu manis sebagai bahan untuk penambah cita rasa. Sarabba awalnya hanya digunakan sebagai obat dan dibuat hanya jika ada yang membutuhkan. Minuman ini disukai karena dapat memberikan efek kesegaran dan kehangatan bagi tubuh sehingga sangat cocok dinikmati pada malam hari atau di daerah yang udaranya dingin (Fauziah, 2010).

G. Jahe

Jahe adalah tanaman rimpang biasa disebut sebagai rempah-rempah dan bahan obat. Rimpang jahe yang berbentuk seperti jerami yang menggembung di ruas-ruas tengah. Kedudukan tanaman jahe dalam sistematika (taksonomi) tumbuhan adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Subdivisi : Angiospermae
Kelas : Monocotyledonae
Ordo : Zingiberales
Famili : Zingiberaceae
Genus : Zingiber
Spesies : *Zingiber officinale*

Jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) merupakan salah satu jenis jahe yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan dan bumbu. Hal ini dikarenakan rimpang jahe emprit berserat lembut, beraroma tajam, dan berasa pedas meskipun ukuran rimpang kecil. Rimpang jahe emprit juga mengandung gizi cukup tinggi, antara lain 58% pati, 8% protein (Rukmana, 2000).

Jahe emprit yang ukurannya lebih kecil, berkulit putih atau kuning dan sangat pedas mengandung berbagai fitokimia dan fitonutrien. Beberapa zat yang terkandung dalam jahe adalah minyak atsiri 2-3%, pati 20-60%, oleoresin, asam organik, asam malat, asam oksalat, gingerin,

gingeron, minyak damar, flavonoid, polifenol, alkaloid, dan musilago. Minyak atsiri jahe mengandung zingiberol, linaloal, kavikol, dan geraniol. Rasa pedas dari jahe berasal dari kelompok senyawa turunan fenol (Suci, 2017).

Rimpang jahe kering per 100 gram bagian yang dapat dimakan mengandung 10 gram air, 10-20 gram protein, 10 gram lemak, 40-60 gram karbohidrat, 2-10 gram serat, dan 6 gram abu. Rimpang keringnya mengandung 1-2% gingerol (Fathona, 2011). Komposisi kimia jahe dapat dilihat pada Tabel 04.

Jahe memiliki berbagai kandungan zat yang diperlukan oleh tubuh diantara kandungan zat pada jahe adalah minyak atsiri (0,5-5,6%), zingiberon, zingiberin, zingibetol, barneol, kamfer, folandren, sineol, gingerin, vitamin (A, B1, dan C), karbohidrat (20-60%) damar (resin) dan asam-asam organik (malat, oksalat). Jahe seperti halnya jenis rempah-rempah yang lain juga memiliki kemampuan mempertahankan kualitas pangan yaitu sebagai antimikroba dan antioksidan. Gingeron dan gingerol berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *B. subtilis*, sedangkan kemampuan antioksidannya berasal dari kandungan gingerol dan shogaol (Fakhrudin, 2008).

Tabel 04. Komposisi Kimia Jahe Segar (100 g bb) dan Jahe Kering (100 g bk)

Komponen	Jumlah	
	Jahe Segar	Jahe Kering
Energi (KJ)	184,0	1424,0
Protein (g)	1,5	9,1
Lemak (g)	1,0	6,0
Karbohidrat (g)	10,1	70,8
Kalsium (mg)	21	116
Phospat (mg)	39	148
Besi (mg)	4,3	12
Vitamin A (SI)	30	147
Thiamin (mg)	0,02	-
Niasin (mg)	0,8	5
Vitamin C (mg)	4	-
Serat kasar (g)	7,53	5,9
Total abu (g)	3,70	4,8
Magnesium (mg)	-	184
Natrium (mg)	6,0	32
Kalium (mg)	57,0	1342
Seng (mg)	-	5

Sumber: Koswara (1995)

H. Gula Merah (Gula Aren)

Gula merah atau sering dikenal dengan istilah gula jawa atau gula aren adalah gula yang memiliki bentuk padat dengan warna yang coklat kemerahan hingga coklat tua. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3743-1995) gula merah atau gula palma adalah gula yang dihasilkan dari pengolahan nira pohon palma yaitu aren (*Arenga pinnata Merr*), nipah

(*Nypafruticans*), siwalan (*Borassus flabellifera* L.), dan kelapa (*Cocos nucifera* L.).

Nira aren segar digunakan sebagai bahan baku pengolahan gula aren. Pengolahan nira secara langsung setelah diturunkan dari pohon menghasilkan gula 104,8 g/L nira. Pengolahan langsung nira menghasilkan gula aren yang berwarna coklat kemerahan, sifat lebih solid dan memiliki rasa lebih manis dibandingkan nira yang terlambat diolah (Heryani, 2016). Nilai gizi yang terkandung dalam berbagai jenis gula dapat dilihat pada Tabel 05.

Tabel 05. Nilai Gizi Pada Berbagai Jenis Gula

Komposisi	Gula Aren (mg)	Gula Pasir (mg)	Madu (mg)
Kalori	386,0	346,0	294
Protein	0,0	0,0,	0,0
Lemak	0,0	0,0	0,0
Kalsium	95,0	94,0	79,5
Fosfor	35,0	1,0	16,0
Besi	3,0	0,1	0,9
Vitamin A	0,,0	0,0	0,0
Air	9,0	5,4	20,0

Sumber: Tan (1980)

I. Santan

Santan adalah hasil ekstraksi daging kelapa yang diperoleh dengan atau tanpa penambahan air. Komposisi santan berbeda tergantung dari komposisi daging buah kelapa yang digunakan dan jumlah air yang ditambahkan. Komposisi santan dapat dilihat pada Tabel 06.

Santan mempunyai beberapa manfaat antara lain pada kandungan asam lemak jenuhnya yaitu asam laurat. Asam laurat merupakan asam lemak berantai sedang (*Medium Chain Fatty Acid*) yang ditemukan secara alami dalam air susu ibu (ASI). Asam laurat dalam tubuh akan diubah menjadi monolaurin. Monolaurin mempunyai beberapa manfaat antara lain sebagai antivirus, antibakteri dan antiprotozoa (Sidika, dkk., 2013).

Tabel 06. Komposisi kimia santan

Komposisi	Santan murni	Santan dengan penambahan air
Kalori (Kal)	324	122
Protein (g)	4.2	2
Lemak (g)	34.3	10
Karbohidrat (g)	5.6	7.6
Kalsium (Mg)	14	25
Phosphor (Mg)	1.9	0.1
Vitamin A (Mg)	0	0
Thiamin (Mg)	0	0
Air (g)	54.9	80
Bagian yang dapat dimakan (g)	100	100

Sumber: Prihatini (2008)

Penggunaan bubuk santan yang mulai banyak beredar dipasaran semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena kemudahan penggunaannya, disamping itu membantu dalam proses pembuatan produk akhir sarabba instan beras hitam pada penelitian ini. Adapun nutrisi yang terkandung dalam bubuk santan yang ada di pasaran seperti pada bubuk santan sasa dapat dilihat pada Tabel 07.

Tabel 07. Kandungan Nutrisi Bubuk Santan Sasa

Komposisi	Satuan
Kalori	130 kkal
Lemak total	9 g
Protein	1 g
Serat Pangan	0 g
Gula	3 g
Kalsium	0 g
Zat besi	0 g

Sumber: Bubuk Santan Sasa

J. Pangan Instan

Perkembangan zaman menyebabkan masyarakat menuntut segala sesuatu yang serba cepat dan praktis. Demikian pula dalam hal makanan, masyarakat cenderung lebih menyukai produk pangan yang berbentuk instan. Produk pangan instan merupakan jenis produk pangan yang mudah untuk disajikan/dikonsumsi dalam waktu yang relatif singkat (Lawal, 2007).

Menurut Johnson dan Peterson (2000), pangan instan adalah pangan yang dapat dimakan atau diminum langsung atau tanpa dimasak lama. Pangan instan adalah pangan kering yang dapat kembali ke bentuk aslinya secara cepat setelah direhidrasi. Meskipun beberapa bubuk secara alami bersifat instan, namun instan mengarah pada perlakuan khusus yang dikenal dengan proses instanisasi suatu bahan menjadi bentuk bubuk yang mudah larut atau berdispersi di dalam air dibandingkan sifat bubuk aslinya (Juliano *et al.*, 2005).

Produk pangan instan berkembang untuk mengatasi masalah penggunaan dan penanganan produk pangan yang sering dihadapi, misalnya penyimpanan, transportasi, tempat, dan waktu konsumsi (Hartomo dan Widiatmoko, 1992) sehingga produk pangan instan berkembang dengan pesat mengikuti perkembangan masyarakat yang menuntut adanya produk pangan yang mudah dikonsumsi, bergizi, dan mudah dalam penyajiannya.

Istilah instan telah digunakan pada berbagai industri seperti industri makanan, farmasi, pakan hewan, dan kimia untuk menerangkan karakteristik dispersi atau kelarutan suatu bubuk. Beberapa bubuk instan yang tersedia secara komersial yaitu minuman, kopi, cokelat, makanan bayi, sup, saus, *soft drink*, vitamin.

Menurut Juliano *et al.*, (2005) ada dua cara untuk menginstanisasi yaitu dengan aglomerasi dan tanpa aglomerasi. Aglomerasi merupakan proses untuk membuat partikel-partikel menjadi sebuah agregat yang menyatu dengan memberikan perlakuan khusus yaitu berupa panas/kelembaban pada permukaan bahan. Setelah bahan menjadi agregat yang berpori maka bahan memiliki kapasitas adsorpsi yang besar, sehingga bahan mudah tenggelam. Sedangkan perlakuan tanpa aglomerasi yaitu meliputi *freeze drying*, pengeringan osmotik, pengeringan drum, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan pangan seperti lesitin.

Menurut Winarno (2002), gelatinisasi diperlukan untuk membuat makanan menjadi instan. Gelatinisasi adalah perubahan granula pati akibat pemanasan yang terus-menerus dalam waktu lama sehingga granula pati membengkak luar biasa dan pecah sehingga tidak dapat kembali ke bentuk semula. Pati yang sudah tergelatinisasi lalu dikeringkan memiliki kemampuan untuk menyerap air kembali (rehidrasi) dengan mudah.

Menurut Hartomo dan Widiatmoko (1992), kriteria yang harus dimiliki bahan makanan agar dapat dibentuk produk pangan instan antara lain: 1) memiliki sifat hidrofilik, yaitu sifat mudah mengikat air, 2) tidak memiliki lapisan gel yang tidak permeabel sebelum digunakan yang dapat menghambat laju pembasahan, dan 3) rehidrasi produk akhir tidak menghasilkan produk yang menggumpal dan mengendap.

Produk instan yang telah dihasilkan dari proses pengeringan dapat secara normal direkonstitusi untuk dikonsumsi. Kemampuan rekonstitusi adalah kecepatan produk hasil pengeringan untuk menyerap air, dibandingkan produk yang tidak dikeringkan. Pada kasus bahan bubuk yang dikeringkan, beberapa karakteristik instan yang penting meliputi kemampuan pembasahan, kemampuan dispersi, dan kemampuan mengendap (Juliano *et al.*, 2005).

Proses instan sempurna tampak dari urutan kejadian yaitu bubuk terkena media basah/air menjadi basah dalam beberapa saat lalu tenggelam, dan segera larut atau terdispersi merata dalam mediumnya

(Hartomo dan Widiatmoko, 1992). Namun dalam kenyataannya, instanisasi produk yang dihasilkan melalui proses pengeringan jarang yang memiliki kriteria sempurna instan seperti di atas disebabkan karakteristik komposisi produk tersebut. Metode pengeringan terpilih dan perlakuan sebelum pengeringan juga dapat mempengaruhi karakteristik rehidrasi produk yang dihasilkan (Juliano *et al.*, 2005).

Di pasaran saat ini ada banyak pangan instan dipasaran. Badan Standarisasi Nasional mengeluarkan aturan-aturan terhadap pangan instan, salah satunya terhadap mutu minuman instan tradisional. Persyaratan mutu minuman instan tradisional berdasarkan SNI 01-4320-2004, dapat dilihat pada Tabel 08.

Tabel 08. Persyaratan Minuman Instan Tradisional

Jenis Uji	Persyaratan
Warna	Normal
Bau	Normal, khas rempah-rempah
Rasa	Normal, khas rempah-rempah
Kekentalan	Normal
Air	Maksimal 3%
Abu	Maksimal 1,5%
Jumlah gula	Maksimal 85%
Bahan tambahan makanan	
- Sakarin	Tidak ada
- Siklamat	Tidak ada
Pewarna tambahan	Sesuai SNI 01-0222-1995
Cemaran logam	
- Timbal (Pb)	Maksimal 0,2 mg/kg
- Tembaga (Cu)	Maksimal 2 mg/kg
- Seng (Zn)	Maksimal 5 mg/kg
- Timah (Sn)	Maksimal 40 mg/kg
Cemaran mikroba	
- Angka lempeng total	3×10^3 koloni/g
- Koliform	<3 APM/g

Sumber: Standar Nasional Indonesia (2004)

K. Pembuatan Pangan Instan

Pangan instan merupakan pangan kering yang dapat dimakan atau diminum langsung atau tanpa dimasak lama karena dapat kembali ke bentuk aslinya setelah dihidrasi. Salah satu penelitian tentang produk instan yaitu bubur sukun instan. Instanisasi bubur sukun dilakukan dengan cara buah sukun dipotong-potong lalu dimasak, diiris dengan *slicer*, digiling basah dengan grinder daging, ditambah tepung singkong atau

ketan untuk mendapatkan karakteristik bubur instan yang diinginkan, dan dikeringkan dengan *double drum drier*. Bubur yang ditambah tepung singkong memiliki daya serap air yang besar. Hal ini disebabkan daya serap air berbanding lurus dengan banyaknya pati yang tergelatinisasi dan terdekstrinisasi (Doni, 2002).

Pangan instan dari biji-bijian dapat dibuat secara konvensional dengan proses penyosohan, pemasakan dan pengeringan. Proses-proses tersebut dapat menyebabkan perubahan morfologi pati menjadi berpori, tekstur melunak ketika direhidrasi, dan meningkatkan daya cerna pati (Rewthong *et al.*, 2011).

1. Penyosohan

Penyosohan adalah proses menghilangkan sebagian atau keseluruhan lapisan perikarp dan aleuron dengan tidak mengakibatkan kerusakan pada endosperma (Thahir, 2002). Lapisan perikarp sereal merupakan lapisan yang *impermeable* terhadap difusi O₂, CO₂, dan uap air. Sedangkan lapisan aleuron adalah lapisan dalam, setelah perikarp kaya dengan protein, asam lemak esensial, serat, mineral, dan vitamin (Thahir, 2002).

Struktur umum biji-bijian sereal terdiri dari 3 bagian besar yaitu kulit biji, butir biji (endosperma) dan lembaga (embrio). Kulit biji pada padi disebut sekam sedangkan butir biji atau embrio dinamakan butir beras. Butiran beras pecah kulit disusun perikarp 1-2%, aleuron dan testa 4-6%,

embrio 2-3%, dan endosperm 89-94%. Adapun sekam hanya berkisar 2-3%.

Penyosohan serealialia pada waktu yang singkat/secara tidak berlebihan merupakan proses yang penting untuk menghasilkan produk pangan fungsional. Hal ini disebabkan lama waktu atau tinggi rendahnya tingkat penyosohan menentukan tingkat kehilangan zat-zat gizi dan non gizi.

Berdasarkan tipe alat penyosoh, penyosohan dibedakan menjadi dua macam, yaitu metode friksi dan metode *abrasive* (Indrasari, dkk., 2006). Penyosohan yang menggunakan metode friksi tidak mengikis endosperma butir beras, tetapi hanya berupa gesekan antar biji serealialia akibat perputaran besi baja. Pada penyosohan menggunakan metode *abrasive*, lapisan aleuron dapat terkikis karena alat yang digunakan memiliki gerinda dengan permukaan kasar.

2. Pemasakan

Pemasakan merupakan salah satu teknik pengolahan dengan menggunakan panas. Pemasakan meningkatkan nilai daya cerna bahan pangan. Pemasakan merupakan tahap yang harus dilakukan untuk konversi bahan menjadi produk instan (Syamsir, 2006). Hal ini disebabkan proses pemasakan membentuk sifat fisik yang diperlukan untuk membentuk tekstur produk yang diinginkan. Pemasakan serealialia menjadikan rasa serealialia enak. Rasa serealialia ini terutama ditentukan oleh kadar amilosa dan amilopektinnya (Syamsir, 2006). Metode pemasakan

terdiri dari beberapa jenis, seperti perebusan, pengukusan, penggorengan, dan lain-lain.

Metode pemasakan yang digunakan untuk membuat sarabba instan beras hitam yaitu metode perebusan. Perebusan adalah proses pemasakan pada suhu dibawah atau sekitar 100°C. Pada perebusan, proses pindah panas terjadi secara konveksi dimana koefisien pindah panas dari air (media pemanasan) lebih tinggi daripada udara.

Pemanasan pati dapat meningkatkan daya serap air sampai 60% (Winarno, 1980). Penyerapan air yang besar disebabkan karena pecahnya ikatan hidrogen pada bagian yang *amorf*. Pada awalnya perubahan volume dan penyerapan air masih bersifat *reversible*. Namun, pada suhu tertentu, pecahnya bagian *amorf* akan diikuti oleh pecahnya granula. Suhu pada saat granula pecah disebut suhu gelatinisasi. Pada saat suhu gelatinisasi tercapai maka perubahan yang terjadi sudah bersifat *irreversible* (Hoseney, 1998).

Meyer (1982), menyatakan bahwa pengembangan granula pati dalam air dingin dapat mencapai 25-30 persen dari berat semula. Pada keadaan tersebut granula pati tidak larut dalam air dingin, tetapi terbentuk suspensi. Pengembangan granula pati ini disebabkan karena molekul-molekul air berpenetrasi masuk ke dalam granula dan terperangkap pada susunan molekul-molekul amilosa dan amilopektin. Dengan naiknya suhu suspensi pati dalam air, maka pengembangan granula semakin besar. Dengan naiknya suhu suspensi, maka ikatan hidrogen tersebut makin

melemah. Di sisi lain, molekul-molekul air mempunyai energi kinetik yang lebih tinggi sehingga dengan mudah berpenetrasi ke dalam granula, tetapi ikatan hidrogen antar molekul air juga makin melemah. Akhirnya jika suhu suspensi mulai menurun, maka air akan terikat secara simultan dalam sistem amilosa dan amilopektin sehingga menghasilkan ukuran granula makin besar.

Menurut Fennema (1996), suhu gelatinisasi beras berkisar 67°C-80°C Banyaknya air yang digunakan untuk merebus beras hitam yaitu 1:5 (b/v) selama 45 menit. Cadangan makanan yang terdapat dalam beras adalah pati (Husain, 2006). Perebusan membuat beras hitam menjadi empuk karena terjadi pengembangan granula pati.

Granula pati juga akan mengalami hidrasi dan mengembang, molekul amilosa larut, kekuatan ikatan di dalam granula pati akan berkurang yang diikuti dengan semakin kuatnya ikatan antar granula, kekentalan (viskositas) semakin meningkat, dan kejernihan pasta juga akan meningkat. Terjadinya peningkatan viskositas disebabkan air yang awalnya berada di luar granula dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, kini sudah berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas lagi (Winarno, 2004).

Pengembangan granula pati tersebut bersifat bolak-balik (*reversible*) jika tidak melewati suhu gelatinisasi dan akan menjadi tidak bolak-balik (*irreversible*) jika telah mencapai suhu gelatinisasi (Fennema, 1996). Gelatinisasi adalah istilah yang digunakan untuk menerangkan

serangkaian kejadian tidak dapat balik (*irreversible*) yang terjadi pada pati saat dipanaskan dalam air. Gelatinisasi merupakan proses pembengkakan granula pati yang tidak dapat kembali pada kondisi semula (Eliasson *et al.*, 1996).

Mekanisme gelatinisasi pada dasarnya terjadi dalam tiga tahap, yaitu: a. penyerapan air oleh granula pati sampai batas yang akan mengembang secara lambat dimana air secara perlahan-lahan dan bolak-balik berimbisi ke dalam granula, sehingga terjadi pemutusan ikatan hidrogen antara molekul-molekul granula, b. pengembangan granula secara cepat karena menyerap air secara cepat sampai kehilangan sifat *birefringence*-nya, dan c. granula pecah jika cukup air dan suhu terus naik sehingga molekul amilosa keluar dari granula (Swinkels, 1985).

3. Pengerinan

Pengerinan pangan berarti pemindahan air dengan sengaja dari bahan pangan. Pengerinan adalah metode tertua yang digunakan untuk pengawetan bahan pangan. Bahan pangan kering dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama dan akan lebih sulit mengalami pembusukan. Hal ini disebabkan oleh karena jasad renik yang dapat membusukkan dan memecahkan pangan tidak dapat tumbuh dan bertambah karena tidak adanya air dalam bahan pangan tersebut. Selain itu, kebanyakan enzim penyebab perubahan kimia yang tidak dikehendaki pada bahan pangan tidak dapat berfungsi tanpa adanya air (Apriliyanti, 2010).

Menurut Nasution (1982), pengeringan bahan pangan berarti pemindahan air dari bahan pangan. Pengeringan merupakan metode tertua pada pengawetan bahan pangan. Tujuan dari pengeringan ini adalah bahan pangan yang kering dapat disimpan dengan waktu yang lama hal ini disebabkan oleh mikroorganisme tidak dapat tumbuh dan enzim yang dapat menyebabkan perubahan kimia pada bahan pangan tidak dapat berfungsi tanpa adanya air.

Kadar air merupakan salah satu faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap daya tahan bahan olahan. Makin rendah kadar air makin lambat pertumbuhan organisme dan bahan pangan dapat tahan lama. Sebaliknya makin tinggi kadar air makin cepat organisme berkembang biak sehingga proses pembusukan berlangsung lebih cepat. Besarnya kadar air dapat digunakan sebagai salah satu ukuran menyatakan terjadinya kerusakan bahan pangan (Winarno,1997).

Pato dan Yusmarini (2004), menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan dari suatu bahan pangan adalah luas dari permukaan dan suhu pemanasan semakin tinggi suhu yang digunakan semakin cepat bahan menjadi kering. Dengan berkurangnya air dalam bahan pangan kandungan senyawa seperti protien, karbohidrat, lemak, dan mineral konsentrasinya akan meningkat tetapi vitamin dan zat warna berkurang.

Pramudono (1998), menjelaskan bahwa dikenal dua macam pengeringan yaitu: 1) *Natural Drying* adalah pengeringan alami dengan menggunakan sinar matahari secara langsung, 2) *Artificial Drying* adalah pengeringan buatan dengan memakai media pemanas steam atau udara panas. Disamping itu, dikenal juga tiga macam jenis pengeringan jika ditinjau dari proses, yaitu pengeringan dengan udara panas, pengeringan dengan udara vakum, dan pengeringan dengan *freeze drying*. Teknologi yang akan digunakan pada penelitian ini, dalam proses mengoptimisasi pembuatan sarabba instan beras hitam yaitu menggunakan pengeringan kabinet (*cabinet drying*) dan pengeringan vakum (*Vacuum Drying*).

a. Pengeringan Kabinet

Pengeringan kabinet atau sering juga disebut pengeringan rak (*tray*) karena menggunakan rak penampung sebagai penyangga bahan yang akan dikeringkan dengan udara panas dalam ruangan tertutup. Pengeringan ini terdiri dari struktur rangka, dinding, atap, dan alas diisolasi untuk mencegah kehilangan panas, dilengkapi dengan kipas angin internal untuk menggerakkan medium pengering melalui sistem pemanas dan mendistribusikannya secara merata melalui satu atau beberapa rak berisi bahan yang akan dikeringkan dalam ruangan pengering. *Baffle* dan saringan digunakan untuk menyeragamkan distribusi aliran udara dalam kabinet. Keuntungan menggunakan pengeringan ini yaitu lebih menghemat biaya produksi dan tidak

membutuhkan energi yang besar sehingga lebih efisien untuk produksi skala kecil.

b. Pengeringan Vakum

Pengeringan vakum merupakan metode pengeringan untuk mengeluarkan air dari bahan yang dikeringkan dengan cara menurunkan tekanan parsial uap air dari udara di dalam ruang pengering. Pemisahan dalam proses pengeringan ini adalah merubah bahan dari fase asli berupa padatan, semi padatan, atau cairan menjadi produk kering dan padat dengan mengurangi kadar air yang terkandung dalam bahan tersebut. Prinsip kerja alat ini yaitu memanaskan produk pada suhu yang bisa diatur disertai dengan penyedotan (pembvakuman) uap air dari produk yang dipanaskan.

Keunggulan dari pengeringan menggunakan vakum yaitu pengeringan dapat dilakukan pada temperatur yang relatif rendah dibandingkan dengan metode pengeringan lain. Pengering vakum biasanya digunakan untuk mengeringkan bahan-bahan yang sensitif terhadap pengaruh suhu tinggi seperti sari buah, sayuran, dan larutan pekat lainnya (Zain, dkk., 2005). Menurut Histifarina & Musaddad (2004) dan Perumal (2007), dengan tekanan vakum yang lebih rendah dari tekanan atmosfer, maka air pada bahan dapat menguap pada suhu yang lebih rendah (titik didih air kurang dari 100°C). Hal ini menyebabkan produk yang dikeringkan memiliki kualitas yang lebih baik, karena tekstur,

citarasa, dan kandungan gizi yang terkandung di dalamnya tidak rusak akibat suhu pengeringan yang tinggi (Kutovoy *et al.* 2004).

4. Pengayakan

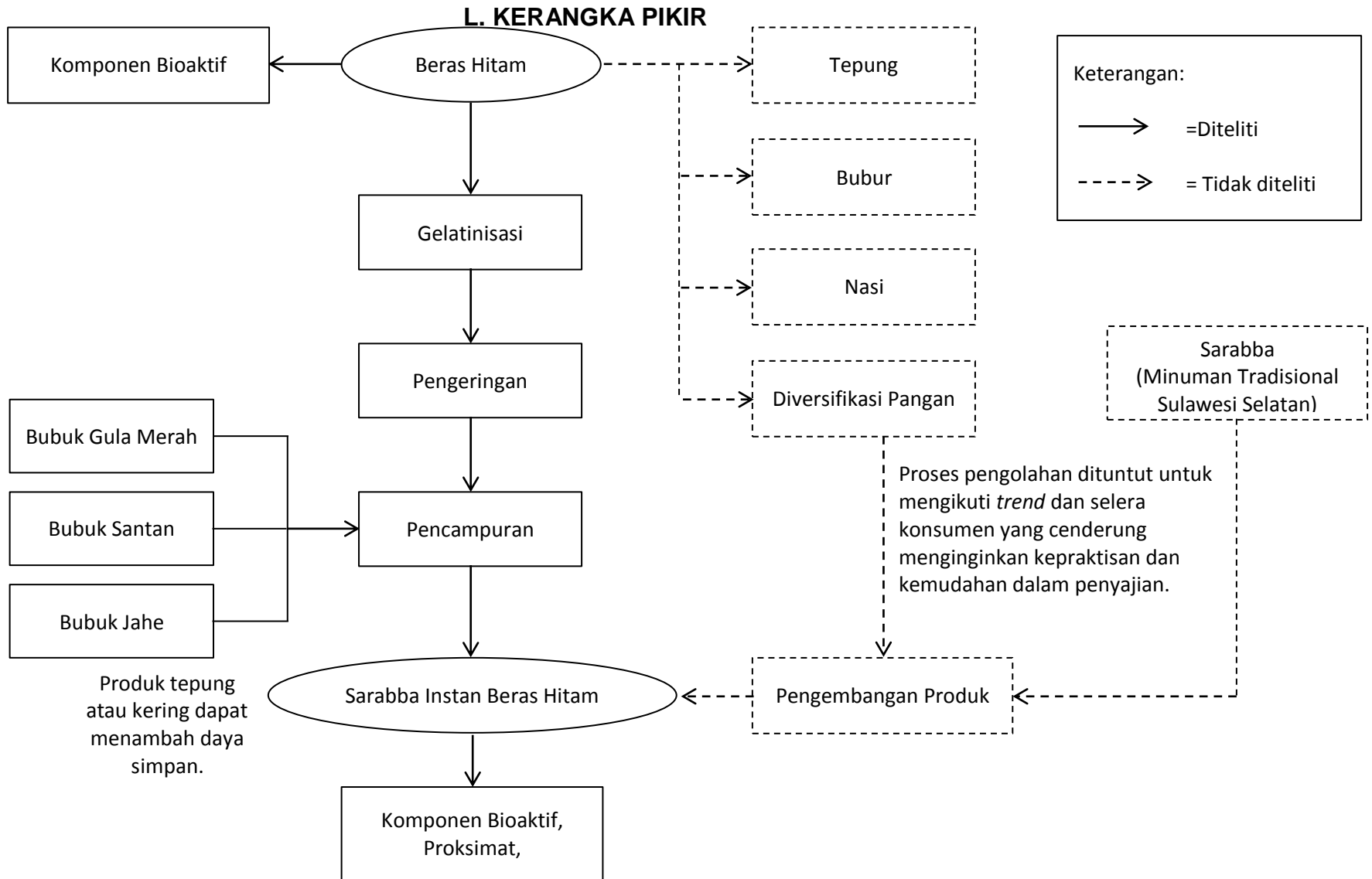
Pengayakan merupakan pemisahan partikel padatan yang mempunyai berbagai ukuran bahan berdasarkan ukuran lubang yang terdapat pada ayakan (Wirakartakusumah, 1992). Bahan yang lebih kecil dari ukuran lubang akan masuk, sedangkan yang berukuran besar akan tertahan pada permukaan ayakan. Pengayakan dimaksudkan untuk menghasilkan butir dengan ukuran tertentu agar diperoleh penampilan atau bentuk komersil yang diinginkan. Ayakan terbuat dari material yang dapat berupa paduan baja, nikel, tembaga, kuningan, perunggu, sutera, dan bahan-bahan sintetik (Idrial, 1987).

Menurut Fellow (2000), pengayakan merupakan satuan operasi pemisahan dari berbagai ukuran bahan untuk dipisahkan kedalam dua atau tiga fraksi dengan menggunakan ayakan. Setiap fraksi yang keluar dari ayakan mempunyai ukuran yang seragam (Fellow, 2000). Untuk memisahkan bahan-bahan yang telah dihancurkan berdasarkan keseragaman ukuran partikel-partikel bahan dilakukan dengan pengayakan dengan menggunakan standar ayakan.

Proses pengayakan juga digunakan sebagai alat pembersih, pemisah kontaminan yang ukurannya berbeda dengan bahan baku. Pengayakan memudahkan untuk mendapatkan tepung dengan ukuran yang seragam. Bahan-bahan yang lolos melewati lubang ayakan

mempunyai ukuran yang seragam dan bahan yang tertahan dikembalikan untuk dilakukan penggilingan ulang (Fellow, 2000).

Pengayakan dapat dilakukan dengan dua lapis bertujuan agar padatan yang tersaring pada penyaringan dengan nomor ukuran mesh yang lebih kecil bisa diperhalus filtratnya dengan penyaringan nomor ukuran mesh yang lebih besar (Idrial, 1987). Berdasarkan penelitian Hardi (2009), mengenai bekatul, kerapatan ayakan berpengaruh terhadap kadar gizi bekatul, khususnya kadar protein, kadar lemak dan kadar serat. Sedangkan kadar air dan kadar karbohidrat tidak dipengaruhi oleh kerapatan ayakan (Hardi, 2009)



Gambar 04. Kerangka Pikir Penelitian

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-September 2018, di Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Laboratorium Pengembangan Produk, Fakultas Pertanian, Laboratorium Kimia Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar, dan Laboratorium Penguji dan Kalibrasi, Balai Besar Industri Agro, Bogor.

B. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan adalah kompor gas, panci, timbangan analitik, gelas ukur (*Pyrex, Germany*), gelas kimia (*Pyrex, Germany*), labu erlenmeyer (*Pyrex, Germany*), labu takar (*Pyrex, Germany*), pipet ukuran (*Pyrex, Germany*), blender (*Philips*), penangas (*IKA*), oven vakum (*Vacucell*), oven blower (*model SPN75SFD*), oven (*Memmert*), Khjedahl (*Gerhardt*), Spektrometer UV-Vis (*Optimal*), ayakan 100 mesh, corong, batang pengaduk, spatula, alat destilasi, desikator, cawan porselen, penjepit, tabung reaksi, labu semprot, tabung reaksi, baskom, pisau, sendok, dan talenan.

Bahan utama yang digunakan yaitu beras hitam varietas Toraja yang diperoleh dari Lili' Kira', Toraja Utara, bubuk jahe, bubuk santan, dan gula merah. Adapun bahan kimia yang digunakan, yaitu aquades, larutan buffer potassium klorida 0,025 M, larutan buffer sodium asetat 0,4 M,

larutan HCl, larutan Asam Asetat, DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl), larutan dapar amonia, larutan biru bromtimol 0,05%, larutan polivyl alkohol 1%, K₂SO₄, HgO, larutan H₂SO₄, larutan H₃BO₃, larutan NaOH-Na₂S₂O₃, larutan HCl 0,02 N, pelarut n-heksana, aluminium foil, dan tisu.

C. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi dua tahapan penelitian. Tahap pertama menentukan perlakuan terbaik pada proses gelatinisasi. Indikator perlakuan terbaik dilihat dari jumlah antosianin pada bubur beras hitam. Tahap kedua yaitu menentukan metode pengeringan terbaik produk sarabba instan beras hitam. Indikator perlakuan terbaik berdasarkan jumlah antosianin atau aktivitas antioksidan produk sarabba instan beras hitam.

1. Penelitian Tahap I

Penelitian tahap I dilakukan proses pembuatan bubur beras hitam dengan metode pemanasan dan kombinasi metode perendaman dan pemanasan pada suhu gelatinisasi beras. Indikator perlakuan terbaik dilihat dari jumlah antosianin pada bubur beras hitam.

Pembuatan Bubur Beras Hitam

Beras disortasi terlebih dahulu, kemudian ditimbang sesuai kebutuhan, kemudian dicuci. Selanjutnya pada perlakuan pemanasan, ditambahkan air hangat dengan suhu 50°C sebanyak 1:5 (b/v), kemudian dipanaskan pada suhu 75-80°C hingga beras menjadi bubur selama kurang lebih 50 menit. Pada perlakuan perendam dan pemanasan, beras

ditambahkan air sebanyak 1:5 (b/v) dan direndam selama 30 menit. Perendaman I, beras ditiriskan terlebih dahulu kemudian ditambahkan air hangat dengan suhu 50°C sebanyak 1:5 (b/v), kemudian dipanaskan pada suhu 75-80°C hingga beras menjadi bubur selama kurang lebih 50 menit. Sedangkan perendaman II, setelah direndam beras dipanaskan hingga suhu 50°C dan dipanaskan pada suhu 75-80°C hingga beras menjadi bubur selama kurang lebih 50 menit. Diagram alir pembuatan bubur beras hitam dapat dilihat pada Gambar 05.

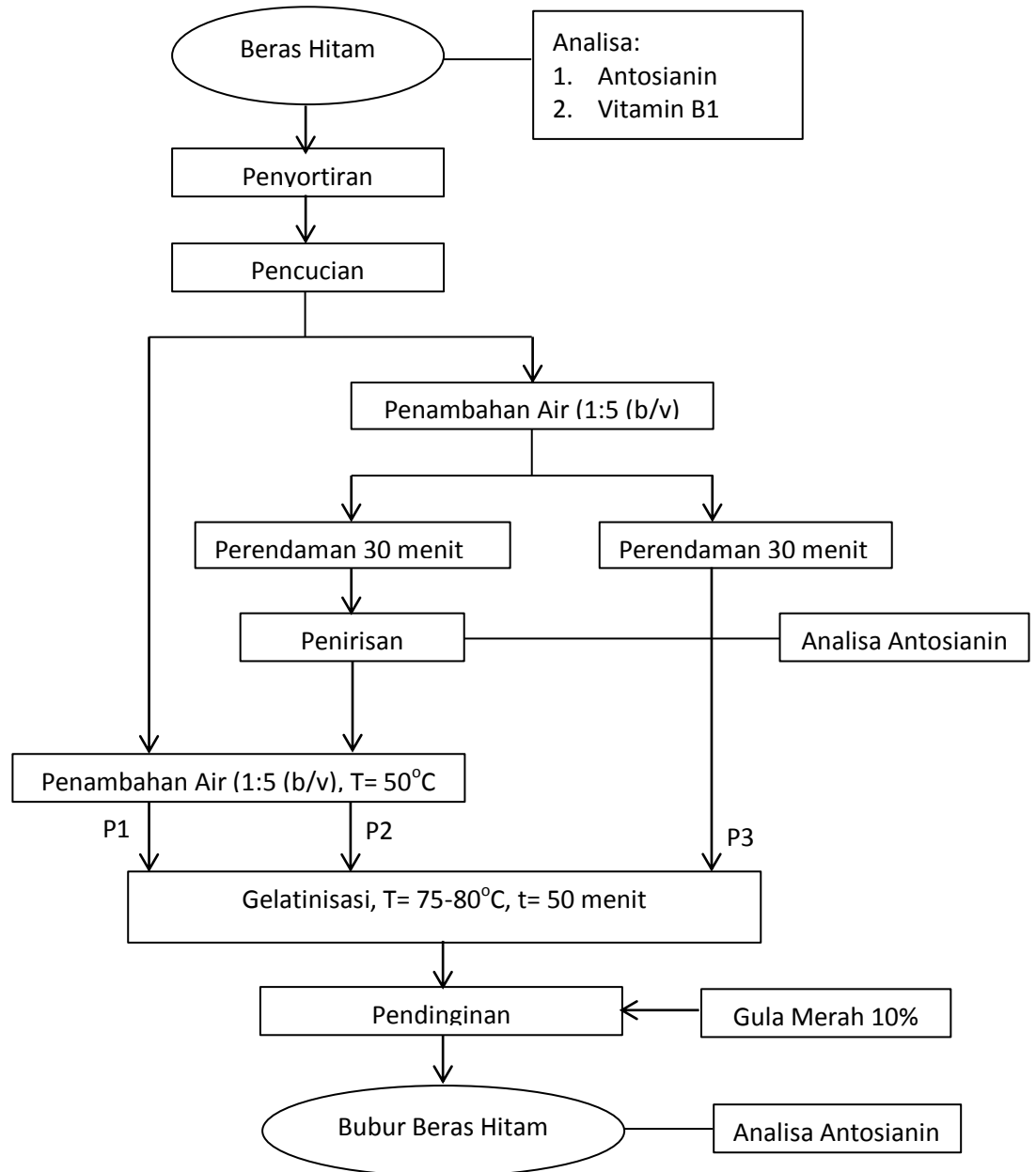
2. Penelitian Tahap II

Produk bubur beras hitam terbaik dari penelitian tahap I selanjutnya dikeringkan dengan dua metode pengeringan, yaitu dengan pengeringan vakum dan pengeringan kabinet pada suhu 50°C. Selanjutnya dilakukan pembuatan produk sarabba instan beras hitam dengan mencampurkan semua bahan dan dilakukan analisa. Analisa produk mencakup analisa kadar antosianin, analisa aktivitas antioksidan, analisa kadar vitamin B1, analisa proksimat, analisa tingkat kelarutan, dan pengamatan organoleptik.

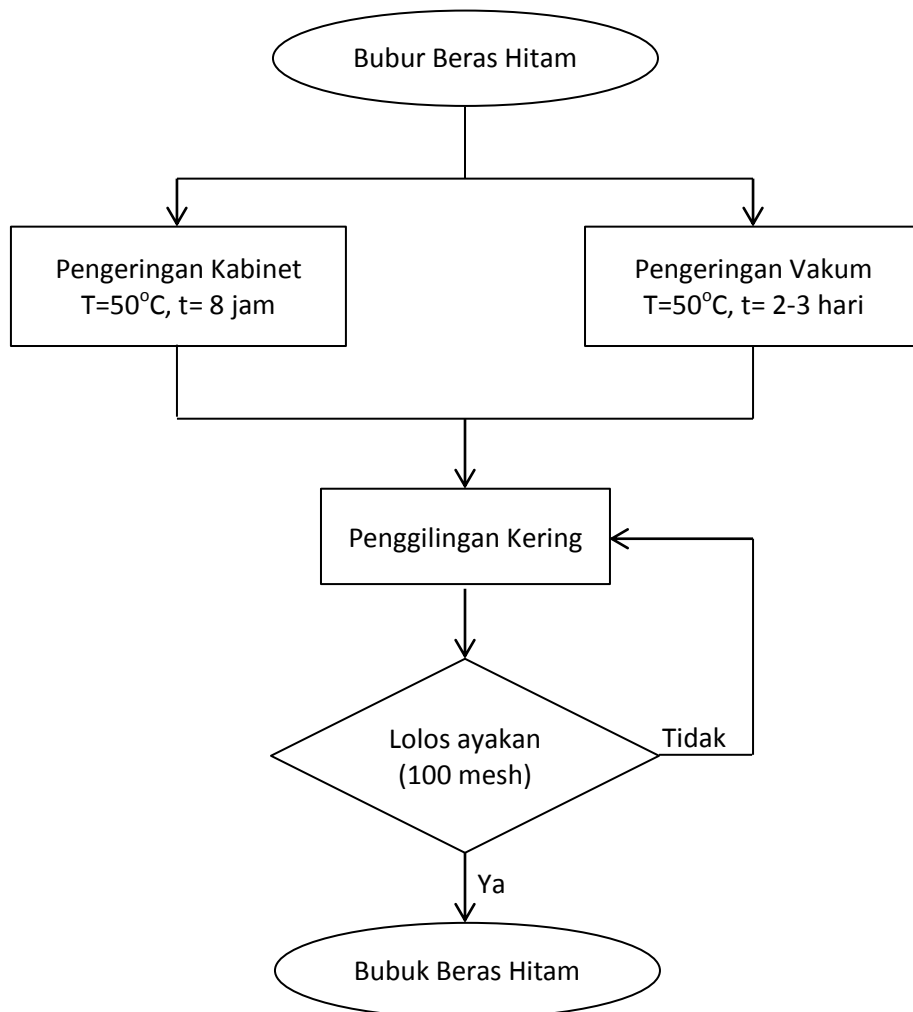
Pembuatan Sarabba Instan Beras Hitam

Beras hitam ditimbang sesuai kebutuhan lalu dicuci menggunakan air bersih. Kemudian dilakukan pembuatan bubur beras hitam berdasarkan perlakuan terbaik pada tahap I. Selanjutnya, bubur beras hitam dikeringkan menggunakan metode pengeringan vakum pada suhu 50°C selama 2-3 hari dan metode pengeringan kabinet pada suhu 50°C

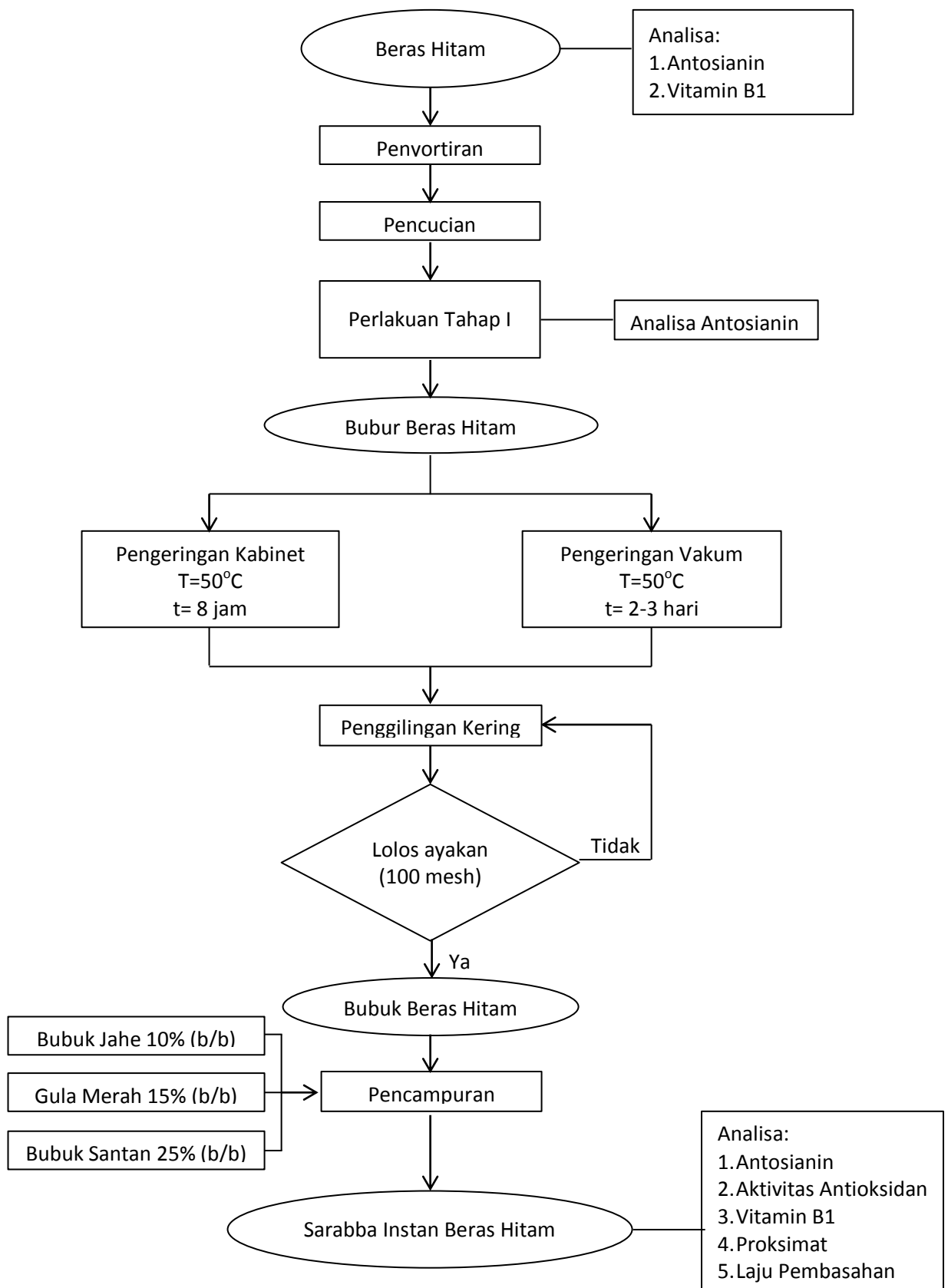
selama 8 jam. Pengeringan dilakukan dengan menuang sampel bubur beras hitam kedalam talang dengan ketebalan ± 2 cm. Setelah sampel kering, dilakukan penghalusan dan diayak. Hasilnya berupa biji beras kering. Biji beras tersebut selanjutnya dibubukkan dan diayak menggunakan ayakan 100 mesh. Kemudian dilakukan pencampuran dengan bahan lainya yaitu bubuk gula merah 15% (b/b), bubuk santan 25% (b/b), dan bubuk jahe 10% (b/b) sehingga diperoleh bubuk sarabba instan beras hitam (Alri, 2017, dengan modifikasi). Diagram alir tahap II dan diagram alir pembuatan sarabba instan beras hitam dapat dilihat pada Gambar 06 dan Gambar 07.



Gambar 05. Diagram Alir Pembuatan Bubur Beras Hitam (Tahap I),
(Alri, 2017, dengan Modifikasi)



Gambar 06. Diagram Alir Pembuatan Bubuk Beras Hitam (Tahap II)



Gambar 07. Diagram Alir Pembuatan Sarabba Instan Beras Hitam (Alri, 2017, dengan Modifikasi)

D. Parameter Penelitian

Parameter pengamatan pada penelitian ini, yaitu:

1. Analisa Total Antosianin dengan Spektrofotometer (Prior *et al*, 1998)

Penentuan kadar total antosianin menggunakan metode pH differensial. Sebanyak masing-masing 0,05 mL sampel dimasukkan ke dalam 2 tabung reaksi. Tabung reaksi pertama ditambahkan larutan buffer potasium klorida (0,025 M) pH 1 sebanyak 4,95 mL dan tabung reaksi kedua ditambahkan larutan buffer sodium asetat (0,4 M) pH 4,5 sebanyak 4,95 mL. Pengaturan pH dalam pembuatan buffer potasium klorida menggunakan HCl dan pengaturan pH dalam pembuatan buffer sodium asetat menggunakan asam asetat. Absorbansi dari kedua perlakuan pH diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 516 nm dan 700 nm setelah didiamkan selama 15 menit.

Nilai absorbansi sampel ekstrak dihitung menggunakan persamaan:

$$A = \{(A_{516} - A_{700}) \text{ pH } 1 - (A_{516} - A_{700}) \text{ pH } 4,5\}$$

Koefisien antosianin dihitung sebagai sianidin-3-glikosida menggunakan koefisien ekstingsi molar sebesar $29600 \text{ L mol}^{-1}\text{cm}^{-1}$ dan berat molekul sebesar 448,8.

$$\text{Konsentrasi Antosianin (mg L}^{-1}\text{)} = \frac{A \times \text{BM} \times \text{FP} \times 10000}{\epsilon \times \text{diameter kuvet (1 cm)}}$$

Keterangan:

A : absorbansi

BM : Berat molekul

FP : Faktor pengenceran

ϵ : koefisien ekstingsi molar ($29600 \text{ L mol}^{-1}\text{cm}^{-1}$)

konsentrasi antosiani selanjutnya dinyatakan dalam CyE/g sampel
(CyE: Sianidin equivalen)

2. Penentuan Aktivitas Antioksidan (Suhartatik, dkk., 2013)

Aktivitas antioksidan (DPPH) ditentukan dengan mencampur 0,2 mL ekstrak dengan 3,8 mL larutan 1 mM DPPH (dalam metanol) dan diinkubasi selama 1 jam pada suhu kamar serta kondisi gelap. Inkubasi dilakukan selama 15 menit, kemudian diukur menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis pada panjang gelombang 515 nm dibandingkan dengan blanko. Blanko dibuat dengan menggantikan sampel dengan aquades dengan volume yang sama. Persentase penangkapan radikal bebas dinyatakan dalam persentase penghambatan radikal bebas DPPH (%RSA DPPH).

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Absorbansi DPPH} - \text{Absorbansi sampel}}{\text{Absorbansi DPPH}} \times 100\%$$

3. Analisa Kandungan Vitamin B1 (Andayani, dkk., 2011)

Penetapan kadar vitamin B1 pada sampel dilakukan dengan memipet 5 ml filtrat, kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 25 ml. Kemudian ditambahkan 1,5 mL dapar amonia, 3 ml biru bromtimol 0,05% dan 1 ml polivinil alkohol 1% dan dicukupkan dengan aquades hingga tanda batas. Dikocok untuk menghomogenkan dan diukur seratnya dengan spektrofotometer-visibel pada panjang gelombang 432 nm.

Kemudian ditentukan kadar vitamin B1 pada sampel dengan menggunakan persamaan regresi dari kurva kalibrasi.

$$\% \text{ vitamin B1} = \frac{\text{FP} \times \mu \times 100\%}{\text{berat sampel (mg)}}$$

4. Kadar Air Metode Oven (AOAC, 1995)

Cawan alumunium kosong dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam, kemudian didinginkan dalam desikator 10 menit, dan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik (a gram). Sampel sebanyak 5 gram ditimbang dalam cawan tersebut. Cawan beserta isi dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 6 jam. Pengeringan dilanjutkan sampai bobot cawan dan sampel kering (b gram) konstan. Perhitungan dilakukan berdasarkan berat basah.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{(w_b - w_k)}{w_b} \times 100\%$$

Keterangan :

W_b = Berat sampel sebelum dikeringkan (5 gram)

W_k = Berat sampel setelah dikeringkan (b gram – a gram)

5. Kadar Abu (AOAC, 1995)

Cawan porselen dikeringkan dengan tanur pada suhu 500°C selama satu jam, kemudian dikeringkan dalam desikator. Cawan porselen kemudian ditimbang dengan timbangan analitik. Sebanyak 3 gram sampel ditimbang dalam cawan porselen yang telah diketahui bobot kosongnya. Sampel diarangkan pada hot plate selama 30-60 menit sampai tidak

berasap. Kemudian dimasukkan ke dalam tanur bersuhu 600°C selama 2 jam, lalu didinginkan dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{Kadar abu (\% bb)} = \frac{\text{Berat akhir} - \text{Berat cawan}}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

6. Kadar Protein Metode Kjeldahl (AOAC, 1995)

Sampel sebanyak 0,2 gram dimasukkan ke dalam labu kjeldahl 20 ml lalu ditambahkan 1 gram K_2SO_4 , 40 mg HgO , dan 25 ml H_2SO_4 pekat. Jika sampel lebih 15 mg ditambahkan 15 mg ditambahkan 0,1 mL H_2SO_4 untuk setiap 10 mg bahan organik diatas 15 mg. Kemudian ditambahkan beberapa butir batu didih. Sampel dididihkan selama 1-1,5 jam sampai cairan menjadi jernih.

Cairan didinginkan dan isinya dipindahkan ke dalam alat destilasi dan labu dibilas 5-6 kali dengan 1-2 ml air aquades, air cucinya ditambahkan ke dalam alat destilasi. Erlenmeyer 125 mL yang berisi 5 ml larutan H_3BO_3 dan 2-4 tetes indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dan 1 bagian metilen blue 0,2% dalam alkohol) diletakkan di bawah kondensor. Ujung kondensor harus terendam di bawah larutan H_3BO_3 . Larutan $\text{NaOH-Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sebanyak 8-10 ml ditambahkan pada cairan yang akan didestilasi. Destilasi dilakukan sampai di dalam Erlenmeyer tertampung kira-kira 15 ml destilat. Tabung kondensor dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam Erlenmeyer yang sama. Isi Erlenmeyer diencerkan sampai kira-kira 50 ml, kemudian dititrasi dengan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Dilakukan juga penetapan blanko.

Perhitungan dilakukan sebagai berikut :

$$\% N = \frac{(\text{ml HCl} - \text{ml blanko}) \times N \text{ HCl} \times 14,007}{\text{mg sampel}} \times 100\%$$

% Protein = %N x faktor konversi

Keterangan :

Faktor konversi = 6,25

7. Kadar Lemak (AOAC, 1995)

Labu lemak yang sesuai dengan alat ekstraksi soxhlet yang akan digunakan, dikeringkan dalam oven, dan didinginkan dalam desikator. Sampel sebanyak 1 gram ditimbang dan dibungkus dalam kertas saring. Kertas saring yang berisi sampel tersebut diletakkan dalam ekstraksi soxhlet. Alat kondensor dipasang di bagian atas dari alat ekstraksi soxhlet dan labu lemak di bagian bawahnya.

Pelarut n-heksana dituang ke dalam labu lemak secukupnya, sesuai dengan ukuran soxhlet. Refluks dilakukan selama 1 jam. Pelarut dalam labu lemak didestilasi dan pelarutnya ditampung. Labu lemak yang berisi lemak hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C. Setelah kering dan beratnya tetap, labu yang berisi lemak didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Kadar lemak dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{\text{Berat lemak (g)}}{\text{Berat sampel (g)}} \times 100\%$$

8. Kadar Karbohidrat, Perhitungan by Difference (Winarno, 2004)

Kadar karbohidrat (%) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ karbohidrat} = 100 - (\% \text{ air} + \% \text{ abu} + \% \text{ protein} + \% \text{ lemak} + \% \text{ serat})$$

9. Laju Pemasahan (Hartomo dan Widiatmoko, 1992).

Gelas piala ukuran 400 ml disiapkan dan kemudian diisi air sebanyak 150 ml. Sampel sebanyak 2 gram dituangkan ke permukaan air dalam gelas piala. Segera dicatat waktu yang diperlukan sampel sampai semua tenggelam di bawah permukaan air. Kemudian dilakukan perhitungan laju pembasahan serbuk dalam air (gram sampel/menit).

$$\text{Laju Pembasahan (g/menit)} = \frac{\text{Berat sampel}}{\text{Waktu tenggelam semua sampel}}$$

E. Rancangan Penelitian

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solution*). Untuk penelitian tahap I menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) metode analisis ANOVA dengan tiga kali ulangan, jika terdapat perbedaan nyata pada tiap perlakuan maka dilakukan uji Duncan. Untuk penelitian tahap II menggunakan analisis Uji T dengan tiga kali ulangan.

BAB IV

PEMBAHASAN

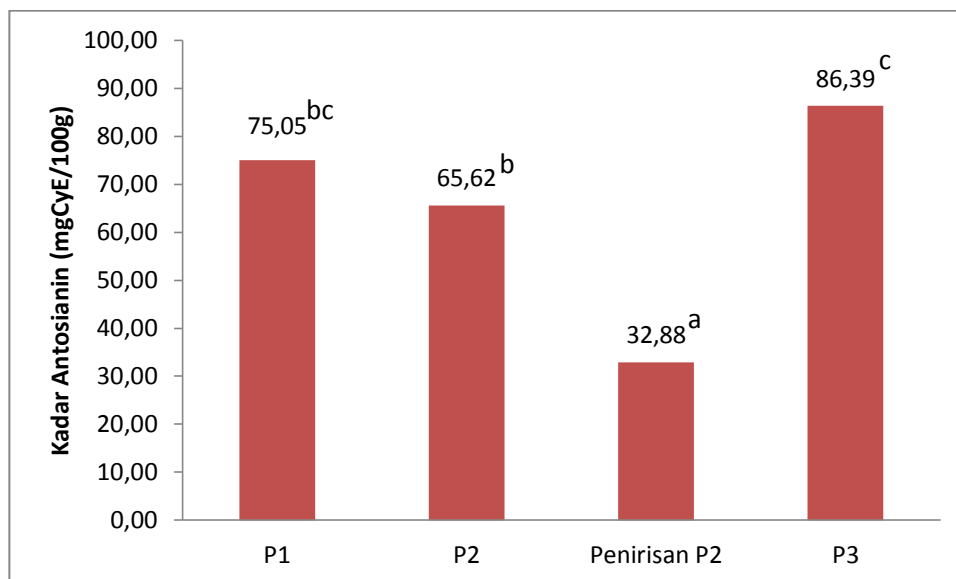
Sarabba merupakan salah satu minuman tradisional Sulawesi Selatan yang berfungsi sebagai penghangat badan. Inovasi yang dikembangkan dalam pembuatan sarabba yaitu dengan menggunakan beras hitam sebagai bahan baku. Tujuan penggunaan beras hitam agar produk yang dihasilkan bermanfaat sebagai pangan fungsional karena adanya kandungan antosianin. Antosianin bermanfaat sebagai sumber antioksidan yang sifatnya dapat menangkal radikal bebas.

A. Penelitian Tahap I

Penelitian tahap I bertujuan untuk mengetahui perlakuan terbaik proses pembuatan bubur beras hitam dengan metode pemanasan dan kombinasi metode perendaman dengan pemanasan pada suhu gelatinisasi beras. Indikator perlakuan terbaik dilihat dari jumlah antosianin pada bubur beras hitam.

Antosianin merupakan pigmen alami yang termasuk golongan flavonoid yang bertanggung jawab terhadap warna merah, ungu, dan biru pada bahan makanan (Mangiri, dkk., 2016). Fungsi antosianin sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas, sehingga berperan untuk mencegah kanker, penyakit degeneratif dan penuaan. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik, mencegah gangguan fungsi hati, antihipertensi, dan

menurunkan kadar gula darah (Husna, dkk., 2013). Kandungan antosianin pada bubur beras hitam dapat dilihat pada Gambar 08.



Keterangan: P1 = Beras+Air Panas-> Pemanasan

P2=Beras+Air->Perendaman->Penirisan->+Air Panas->Pemanasan

P3= Beras+Air->Perendaman->Pemanasan

*Angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan hasil uji berbeda nyata ($P < 0.05$).

Gambar 08. Hasil Analisa Kadar Antosianin pada Bubur Beras Hitam Tahap I

Kandungan antosianin pada beras hitam 286,16 mgCyE/g. Hasil analisa menunjukkan bahwa kandungan antosianin P1 75,05 mgCyE/g, kemudian P2 sebesar 65,62 mgCyE/g, penirisan P2 32,88 mgCyE/g, dan kandungan antosianin P3 sebesar 86,39 mgCyE/g. Dari ketiga perlakuan kandungan antosianin tertinggi pada P3. Hasil uji Anova pada kadar antosianin produk minuman sarabba instan beras hitam menunjukkan berpengaruh nyata ($p < 0,05$) (Lampiran 1). Berdasarkan hasil Uji Duncan diperoleh bahwa P3 tidak berbeda nyata dengan P1 namun berbeda nyata dengan P2 dan Penirisan P2. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan

P1 namun berbeda nyata dengan P3 dan Penirisan P2. Sementara Penirisan P2 berbeda nyata dengan P1, P2, dan P3.

Penelitian yang dilakukan Setiawati (2013) menunjukkan hasil yang serupa, bahwa perebusan memungkinkan kerusakan dan kehilangan antosianin yang lebih tinggi dibandingkan dengan pengeringan karena bahan kontak langsung dengan medium pemanas (air) dan antosianin dapat mengalami *leaching* sehingga ikut terbuang bersama air rebusan. Semakin tinggi suhu perebusan maka semakin tinggi pula panas dari medium pemanas (air) yang terpenetrasi ke dalam bahan. Hal ini menyebabkan semakin banyak antosianin yang terdegradasi dan mengalami polimerisasi sehingga kadar antosianin yang terukur semakin rendah.

Menurut Suhartatik (2013), pemanasan selama lebih dari 30 menit akan mengurangi kadar antosianin lebih dari 50%. Semakin tinggi suhu pemanasan, semakin banyak pula antosianin yang rusak. Demikian juga dengan lama waktu pemanasan, semakin lama waktu pemanasan, semakin banyak pula jumlah antosianin yang terdegradasi. Penurunan kadar antosianin dipengaruhi besaran suhu selama proses karena suhu proses merupakan salah satu faktor yang menyebabkan ketidakstabilan antosianin (Laleh *et al.*, 2006).

B. Penelitian Tahap II

Pada pembuatan sarabba instan beras hitam, dilakukan proses pengeringan bubur beras dengan dua metode pengeringan yaitu

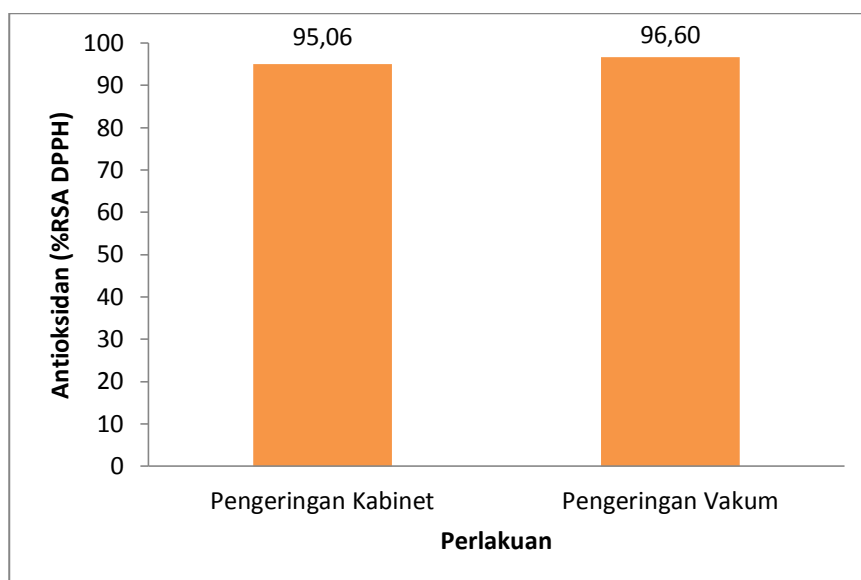
pengeringan kabinet dan pengeringan vakum untuk menghasilkan tepung beras hitam. Tahap kedua yaitu menentukan metode pengeringan terbaik untuk menghasilkan produk sarabba instan beras hitam. Indikator perlakuan terbaik berdasarkan aktivitas antioksidan, jumlah antosianin, vitamin B1, laju pembasahan, dan uji proksimat pada produk sarabba instan beras hitam.

1. Kadar Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif (Winarsi, 2007). Fungsi antioksidan adalah menetralisasi radikal bebas, sehingga tubuh terlindungi dari penyakit degeneratif (Tapan, 2005). Antosianin dalam beras hitam berperan sebagai antioksidan dan penangkap radikal bebas karena senyawa ini yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai radikal bebas (Kumalaningsih, 2007). Kadar antioksidan produk sarabba instan menggunakan dua metode pengeringan dapat dilihat pada Gambar 09.

Aktivitas antioksidan ditunjukkan dengan angka % kemampuan penangkapan radikal bebas (*%radical scavenging activity, %RSA*). Hasil analisa yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan antioksidan produk sarabba instan beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 95,06% dan dengan metode pengeringan vakum yaitu 96,60%

Berdasarkan uji statistik Uji T diperoleh nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,187 ($P > 0,05$) sehingga tidak ada perbedaan nyata pada kedua perlakuan tersebut (Lampiran 2).



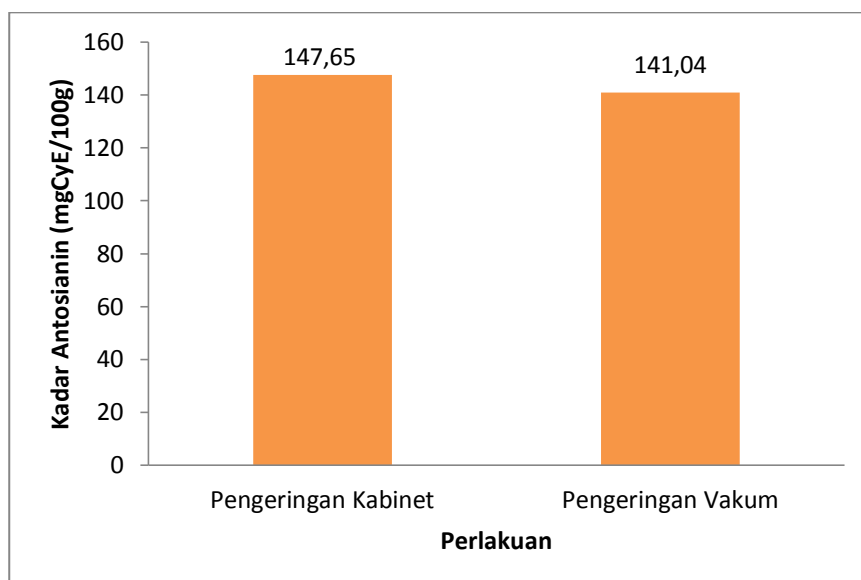
Gambar 09. Hasil Analisa Kadar Antioksidan pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan

Aktivitas antioksidan diukur hanya pada tepung beras hitam hanya sebesar 77,20%. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Suhartatik (2013), menyatakan bahwa presentase kemampuan penangkapan radikal DPPH pada pemanasan hingga 50°C menyebabkan penurunan aktivitas antioksidan pada beras ketan hitam. Semakin lama waktu pemanasan juga akan memberikan efek merusak pada aktivitas antioksidan (*DPPH scavenging activity*) ekstrak beras ketan hitam. Namun, pada produk sarabba instan dilakukan penambahan bubuk jahe. Pada bubuk jahe diperoleh hasil analisa aktivitas antioksidan sebesar 97,93%. Hal inilah yang menyebabkan sehingga aktivitas antioksidan

pada produk sarabba instan beras hitam kemudian kembali mengalami peningkatan.

2. Kadar Antosianin

Antosianin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder pada tanaman. Salah satu tanaman yang mengandung antosianin tinggi adalah beras hitam (Maulida dan Any, 2015). Kadar antosianin produk sarabba instan menggunakan dua metode pengeringan dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Hasil Analisa Kadar Antosianin pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan

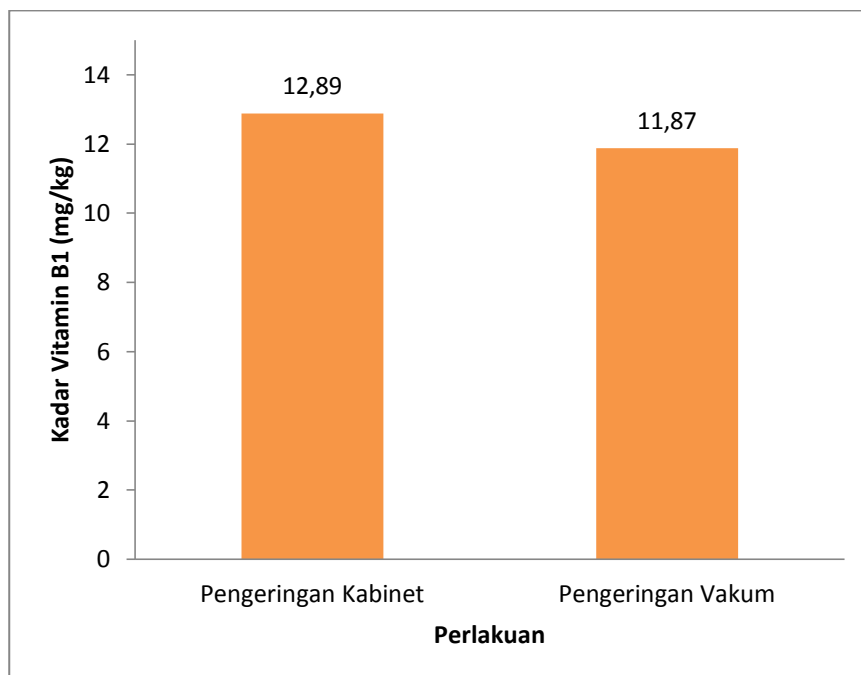
Hasil analisa yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan antosianin produk sarabba instan beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 147,65 mgCyE/g dan dengan metode pengeringan vakum yaitu 141,04 mgCyE/g. Berdasarkan uji statistik Uji T diperoleh nilai

signifikansi 2-tailed sebesar 0,509 ($P > 0,05$) sehingga tidak ada perbedaan nyata pada kedua perlakuan tersebut (Lampiran 3).

Pengeringan menggunakan metode pengeringan vakum dapat mempercepat proses pengeringan tersebut karena dilakukan pada suhu di bawah tekanan atmosfer (Apriliyanti, 2010). Titik didih bahan menjadi lebih rendah daripada titik didih pada keadaan atmosferik sehingga air pada bahan akan menguap pada suhu kurang dari 100°C (Diza, 2014). Namun, dari kedua metode pengeringan tersebut, tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar antosianin dari produk sarabba instan beras hitam.

3. Kadar Vitamin B1 (Tiamin)

Tiamin merupakan vitamin larut air yang terlibat dalam metabolisme glukosa dan lipid serta produksi neurotransmitter (Cook, *et al.*, 1998). Pada bahan pangan, tiamin dapat ditemukan dalam bentuk kompleks protein-fosfat. Tiamin merupakan vitamin yang dibutuhkan untuk menimbulkan nafsu makan, membantu penggunaan karbohidrat dalam tubuh dan sangat berperan dalam sistem saraf (Almatsier, 2005). Fungsi tiamin adalah mengatasi gangguan saraf otot seperti nyeri, rematik, mengobati defisiensi beri-beri, lesu, jantung berdebar-debar dan mengatasi gangguan metabolisme (Widodo, 2004; Pavlovic, 2013). Kekurangan Vitamin B1 dapat menyebabkan berbagai gejala neurologis dan gejala kardiovaskular. Kadar vitamin B1 produk sarabba instan menggunakan dua metode pengeringan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Analisa Kadar Vitamin B1 pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan

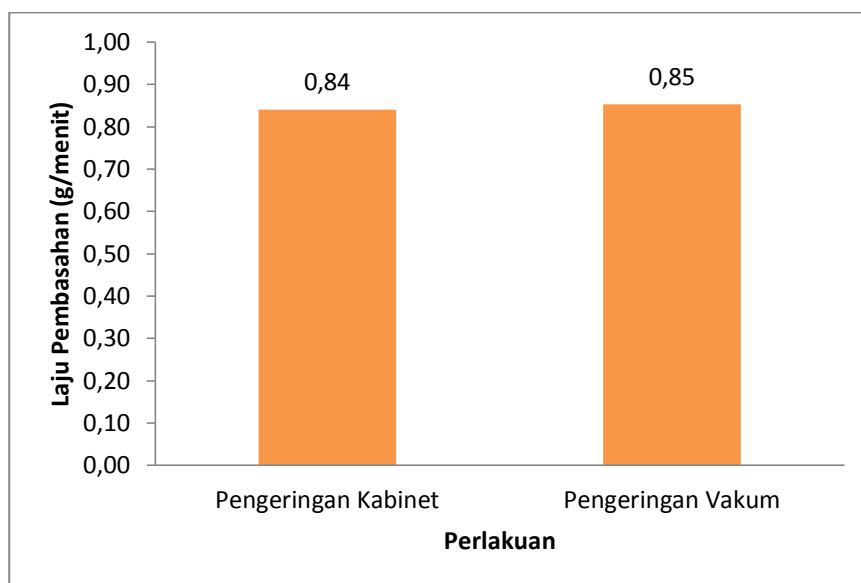
Hasil analisa menunjukkan bahwa kandungan vitamin B1 pada beras hitam sebesar 12,68%, sedangkan kandungan vitamin B1 pada produk sarabba instan beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 12,89% dan dengan metode pengeringan vakum yaitu 11,87%. Berdasarkan uji statistik Uji T diperoleh nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,360 ($P > 0,05$) sehingga terdapat tidak terdapat pada kedua perlakuan tersebut (Lampiran 4). Vitamin B1 relatif stabil terhadap asam/pemanasan kering. Pada pemanasan basah secara alami mengalami kerusakan pelan-pelan (Andayani dkk, 2011). Tiamin tidak akan terdestruksi ketika direbus dalam untuk beberapa jam, namun akan terjadi kehilangan hingga 100% apabila direbus dalam kondisi pH 9 selama 20 menit (Palupi, dkk., 2007). Kebutuhan vitamin B1 tergantung pada usia, aktifitas, berat badan, diet,

hamil atau laktasi dan demam. Pada orang dewasa rata-rata memerlukan 0,5 mg/1.000 kal.

4. Laju Pembasahan

Laju pembasahan merupakan waktu yang dibutuhkan semua serbuk tenggelam atau larut sempurna di dalam air. Analisis laju pembasahan dilakukan untuk mengetahui waktu tenggelam serbuk produk sarabba instan beras hitam di dalam air. Menurut Mirdhawati (2004), laju pembasahan dipengaruhi oleh ukuran dan sebaran partikel bubuk, komposisi bahan, dan proses pencampuran bahan. Laju pembasahan produk sarabba instan menggunakan dua metode pengeringan dapat dilihat pada Gambar 12.

Hasil analisa yang diperoleh menunjukkan bahwa laju pembasahan produk sarabba instan beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 0,84 g/menit dan dengan metode pengeringan vakum yaitu 0,85 g/menit Berdasarkan uji statistik Uji T diperoleh nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,542 ($P > 0,05$) sehingga terdapat tidak terdapat pada kedua perlakuan tersebut (Lampiran 5). Menurut Doni (2002), karakteristik produk instan yang baik yaitu memiliki laju pembasahan yang cepat. Produk sarabba instan beras hitam dapat dikatakan memiliki kriteria instan yang baik. Hal ini sekaligus menunjukkan tercapainya kondisi gelatinisasi yang optimal pada bahan sebelum bahan mengalami pengeringan.



Gambar 12. Hasil Analisa Laju Pembasahan pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan

5. Kandungan Nutrisi

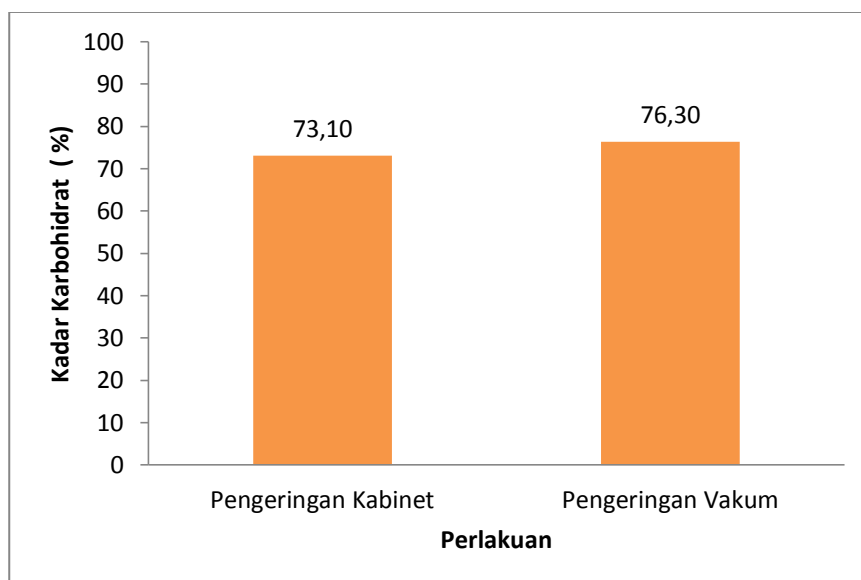
Pada produk sarabba instan yang dihasilkan dari penelitian ini dilakukan analisis nilai nutrisinya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui nilai nutrisi dari sarabba instan berbahan beras hitam. Awal (2013) menyebutkan bahwa sarabba mengandung protein 1,5 g, karbohidrat 10,1 g, lemak 1 g, dan air 86,2 g untuk 100 g bahan. Adapun kandungan nutrisi pada sarabba instan beras hitam dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Kandungan Nutrisi Produk Sarabba Instan Beras Hitam

Kandungan Nutrisi	Metode Pengeringan	
	Pengeringan Kabinet	Pengeringan Vakum
Karbohidrat	73,104%	76,304%
Serat Pangan	1,164%	1,08%
Protein	6,54%	6,239%
Lemak	7,639%	7,392%
Kadar Air	8,14%	8,716%
Kadar Abu	3,18%	2,126%

a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama dan mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan pangan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Sedangkan dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 2002). Hasil analisa karbohidrat pada produk sarabba instan menggunakan dua metode pengeringan dapat dilihat pada Gambar 13.



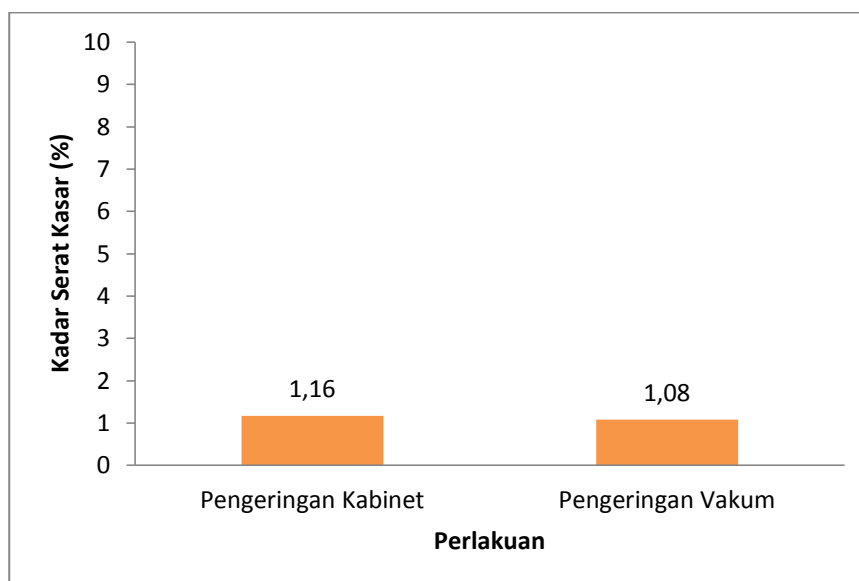
Gambar 13. Hasil Analisa Karbohidrat pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan

Kadar karbohidrat dalam beras hitam sekitar 83,5-85 gr/100g (Kereh, dkk. dan Mangiri, dkk., 2016). Hasil analisa yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan karbohidrat produk sarabba instan beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 73,10% dan dengan metode

pengeringan vakum yaitu 76,30%. Berdasarkan uji statistik Uji T diperoleh nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,003 ($P < 0,05$) sehingga terdapat perbedaan nyata pada kedua perlakuan tersebut (Lampiran 6). Perbedaan kadar karbohidrat dalam kedua bahan tersebut dapat disebabkan karena adanya penggunaan tekanan vakum. Penggunaan tekanan vakum yang lebih rendah dari tekanan atmosfer mengakibatkan air pada bahan dapat menguap pada suhu yang lebih rendah (titik didih air kurang dari 100°C). Hal ini menyebabkan produk yang dikeringkan memiliki kualitas yang lebih baik jika dibandingkan dengan metode pengeringan atmosferik (Kutovoy *et al.* 2004).

b. Serat Kasar

Serat makanan atau serat kasar merupakan bagian makanan yang tidak dapat dicerna oleh cairan pencernaan (enzim), sehingga tidak menghasilkan energi atau kalori namun memberikan efek yang bermanfaat bagi usus. Serat makanan ini termasuk golongan karbohidrat yang terdiri dari selulosa, hemiselulosa, pektin dan gum. Selulosa dan hemiselulosa terdapat pada bekatul atau sekam padi, biji-bijian, kacang-kacangan, dan hampir pada semua buah dan sayuran (Nurhidajah, 2015). Kadar serat kasar produk sarabba instan menggunakan dua metode pengeringan dapat dilihat pada Gambar 14.



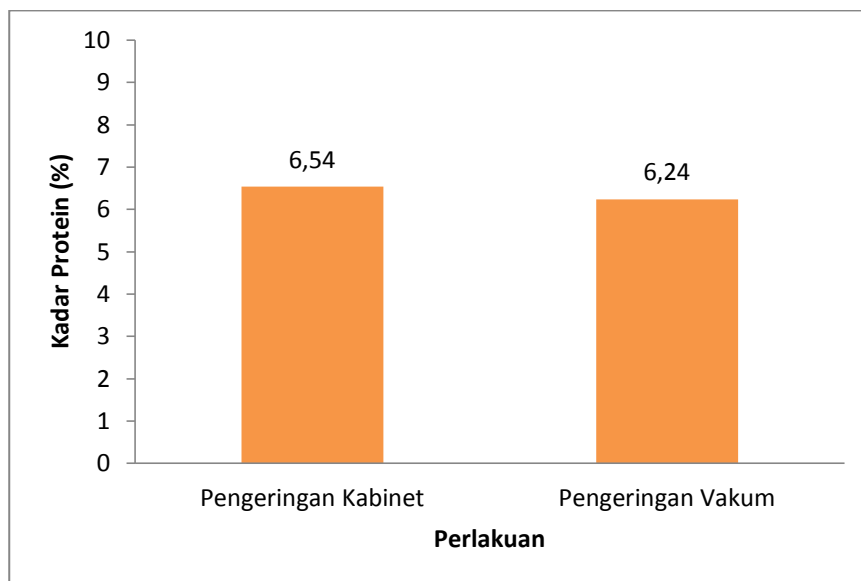
Gambar 14. Hasil Analisa Kadar Serat Kasar pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan

Kandungan serat pada beras hitam sekitar 0,8-1,4g/100g (Kereh, dkk. dan Mangiri, dkk., 2016). Hasil analisa yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan serat kasar produk sarabba instan beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 1,16% dan dengan metode pengeringan vakum yaitu 1,08%. Berdasarkan uji statistik Uji T diperoleh nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,676 ($P > 0,05$) sehingga tidak ada perbedaan nyata pada kedua perlakuan tersebut (Lampiran 7). Serat pada bahan pangan memiliki sifat resisten terhadap enzim pencernaan sehingga dapat memberikan efek kesehatan, diantaranya membantu mengontrol berat badan, menanggulangi penyakit diabetes dan mencegah penyakit kolesterol dan kardiovaskular (Santoso, 2011).

c. Protein

Protein merupakan bahan utama pembentuk sel tumbuhan, hewan dan manusia. Kurang lebih 75% zat padat tubuh adalah protein. Protein berfungsi sebagai pertumbuhan dan pemeliharaan, pembentukan ikatan-ikatan esensial tubuh, mengatur keseimbangan air, memelihara netralitas tubuh, pembentukan antibodi, mengangkut zat-zat gizi, dan sumber energi (Surbakti, 2010). Kadar protein produk sarabba instan menggunakan dua metode pengeringan dapat dilihat pada Gambar 15.

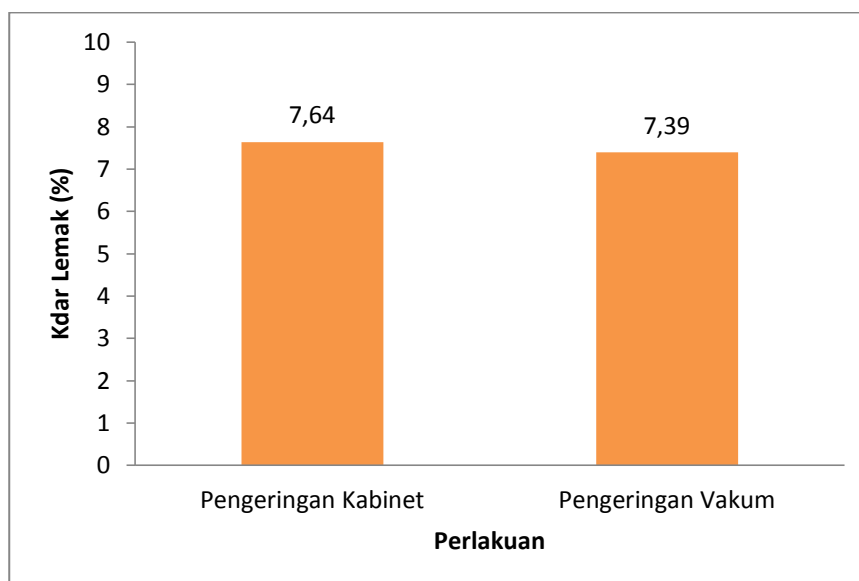
Berdasarkan hasil analisa diperoleh bahwa kandungan protein produk sarabba instan beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 6,54% dan dengan metode pengeringan vakum yaitu 6,24%. Berdasarkan uji statistik Uji T diperoleh nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,101 ($P > 0,05$) sehingga tidak ada perbedaan nyata pada kedua perlakuan tersebut (Lampiran 8). Kandungan protein pada beras hitam berkisar antara 1-1,2 g/100g (Kereh, dkk. dan Mangiri, dkk., 2016). Proses perebusan dan pengeringan yang dilakukan dapat menyebabkan berkurang atau hilangnya kandungan protein pada beras hitam yang disebabkan terjadinya denaturasi protein selama pengolahan. Namun, pada produk sarabba instan beras hitam ini diperoleh kadar protein sekitar 7%. Hal ini dapat disebabkan karena adanya penambahan bahan lain seperti bubuk santan, gula merah dan bubuk jahe untuk menghasilkan sarabba instan beras hitam. Pada jahe kering mengandung sekitar 9,1 g/100g protein (Koswara, 1995).



Gambar 15. Hasil Analisa Kadar Protein pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan

d. Lemak

Lemak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia (Hermanto, 2011). Lemak berfungsi sebagai sumber energi, melarutkan vitamin sehingga dapat diserap oleh usus, dan memperlama rasa kenyang (Surbakti, 2010). Lemak lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein. Lemak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Winarno, 2002). Kadar lemak produk sarabba instan menggunakan dua metode pengeringan dapat dilihat pada Gambar 16.

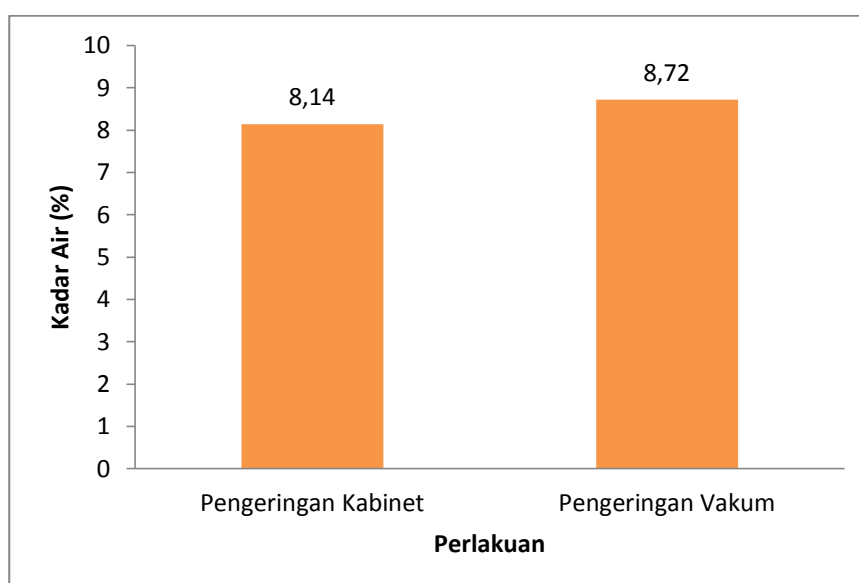


Gambar 16. Hasil Analisa Kadar Lemak pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan

Hasil analisa yang diperoleh menunjukkan bahwa kadar lemak produk sarabba instan beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 7,64% dan dengan metode pengeringan vakum yaitu 7.39%. Berdasarkan uji statistik Uji T diperoleh nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,271 ($P > 0,05$) sehingga tidak terdapat perbedaan nyata pada kedua perlakuan tersebut (Lampiran 9). Kandungan lemak pada beras hitam sekitar 1,6-2 g/100 g (Kereh, dkk. dan Mangiri, dkk., 2016). Sedangkan pada bahan-bahan yang ditambahkan untuk menghasilkan produk sarabba instan beras hitam, bubuk jahe mengandung 6 g/100 g (Koswara, 1995) dan santan mengandung 9 g/20 g. Hal inilah yang dapat meningkatkan kandungan lemak pada produk sarabba instan.

e. Kadar Air

Air merupakan komponen terbesar dalam struktur tubuh manusia. Air berfungsi sebagai media transportasi zat-zat gizi, membuang sisa-sisa metabolisme, mengatur temperatur tubuh selama aktivitas fisik, dan mempertahankan keseimbangan volume darah (Surbakti, 2010). Kadar air produk sarabba instan menggunakan dua metode pengeringan dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Hasil Analisa Kadar Air pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan

Pada bubuk beras hitam diperoleh kadar air tepung beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 7,88% dan dengan metode pengeringan vakum 7,35%. Hasil analisa diperoleh kandungan air produk sarabba instan beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 8,14% dan dengan metode pengeringan vakum yaitu 8,72%. Berdasarkan uji statistik Uji T diperoleh nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,206 ($P > 0,05$) sehingga tidak ada perbedaan nyata pada kedua perlakuan tersebut

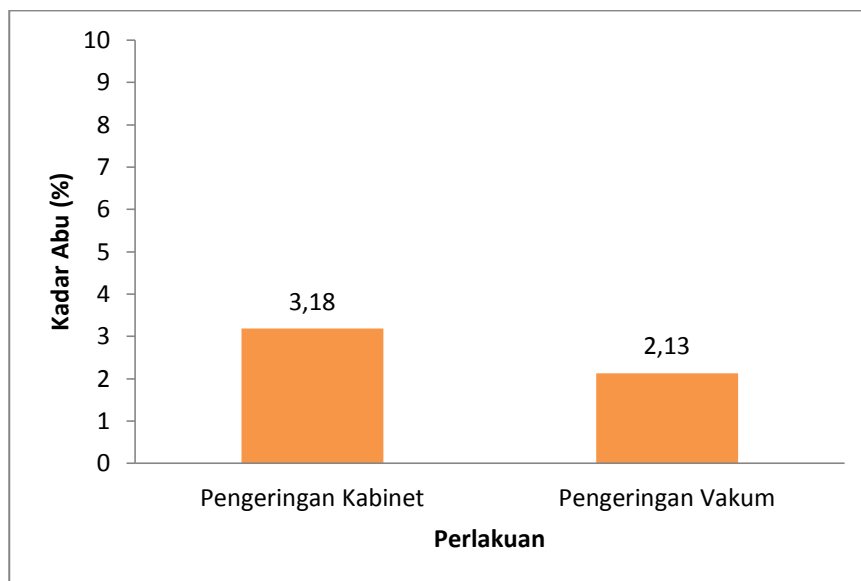
(Lampiran 10). Meningkatnya kadar air pada produk yang dihasilkan dapat disebabkan oleh kadar air bahan-bahan tambahan. Kadar air bubuk jahe 8,45% dan kadar air gula merah 12,35%.

Kadar air suatu produk sangat dipengaruhi oleh bentuk, sifat bahan, dan kadar air bahan. Kadar air berkaitan erat dengan daya simpan produk. Batas kadar air minimum yang dapat digunakan mikroba untuk tumbuh adalah 14%-15% basis basah (Winarno, 2002). Sedangkan kadar air maksimum yang ditetapkan SNI 3549-2009 untuk tepung beras maksimal 13% b/b. Menurut Richana dan Suarni (2008), hanya pati yang telah dikeringkan sampai kadar air 8%-9% yang akan sangat cepat mengalami rehidrasi ketika dicampurkan dengan air panas.

f. Kadar Abu

Kadar abu merupakan residu yang diperoleh setelah beras mengalami oksidasi karena panas, kadar abu sebagai ukuran kandungan mineral dalam beras (Widyawati, 2013). Kadar abu produk sarabba instan menggunakan dua metode pengeringan dapat dilihat pada Gambar 17.

Kadar abu yang ditetapkan SNI Minuman Instan Tradisional 2004 maksimal 1,5% b/b. Sedangkan berdasarkan hasil analisa diperoleh bahwa kandungan kadar abu produk sarabba instan beras hitam dengan metode pengeringan kabinet 3,18% dan dengan metode pengeringan vakum yaitu 2,13%. Berdasarkan uji statistik Uji T diperoleh nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,000 ($P < 0,05$) sehingga terdapat perbedaan nyata pada kedua perlakuan tersebut (Lampiran 11).



Gambar 17. Hasil Analisa Kadar Abu pada Produk Sarabba Instan dengan Dua Metode Pengeringan

Kandungan abu pada beras hitam sekitar 0,4-0,7 g/100 g (Kereh, dkk. dan Mangiri, dkk., 2016). Meningkatnya kadar abu pada produk sarabba instan beras yang dihasilkan dapat disebabkan karena saat jahe yang digunakan masih memiliki kulit ari. Pada saat melakukan pengolahan, rimpang jahe hanya dicuci untuk menghilangkan tanah dan kotoran yang melekat sehingga kulit ari ikut menjadi bubuk jahe.

Abu adalah zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Residu abu yang diperoleh tidak sama dengan kadar mineral yang ada dalam bahan pangan asal, karena kadar mineral dapat hilang selama proses pengabuan atau mengalami interaksi dengan kompone bahan lain. Menurut Apriliyanti (2010), bahwa semakin tinggi kadar abu semakin buruk kualitas produk dan sebaliknya semakin rendah kadar abu

semakin baik kualitas produk, meskipun hal ini tidak berhubungan dengan jumlah dan kualitas protein bahan pangan.

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Kandungan nutrisi produk sarabba instan beras hitam secara umum tidak terdapat perbedaan kecuali pada kandungan kadar karbohidrat dan kadar abu.
2. Sifat fisik laju pembasahan pada produk sarabba instan beras hitam juga tidak terdapat perbedaan baik menggunakan metode pengeringan kabinet (0,841 g/menit) maupun menggunakan metode pengeringan vakum (0,853 g/menit),
3. Kandungan antosianin pada produk sarabba instan beras hitam juga tidak terdapat perbedaan baik menggunakan metode pengeringan kabinet (129,349 mgCyE/g) maupun menggunakan metode pengeringan vakum (122,631 mgCyE/g). Sedangkan aktivitas antioksidannya juga tidak terdapat perbedaan baik menggunakan metode pengeringan kabinet (95,06%) maupun menggunakan metode pengeringan vakum (96,6%).
4. Proses pembuatan sarabba instan yang optimal yaitu dengan menggunakan metode pengeringan kabinet karena metode ini lebih mudah, cepat, serta tidak memerlukan biaya yang tinggi untuk skala laboratorium.

B. SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu melakukan penentuan umur simpan dari produk sarabba instan beras hitam dengan berbagai jenis kemasan untuk melihat pengaruhnya terhadap nilai gizi dari produk sarabba instan beras hitam.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, R. K.. 2017. *Beras Hitam: Bahan Pangan yang Menyehatkan*. Balai Besar Pelatihan Pertanian Binuang : Binuang.
- Ahmad, M. I.. 2013. *Pengaruh Perbandingan Santan dan Air terhadap Rendemen, Kadar Air dan Asam Lemak Bebas (FFA) Virgin Coconut Oil (VCO)*. [Jurnal]. Fakultas Pertanian. Universitas Sam Ratulangi : Manado.
- Almatsier, S. 2005. *Prinsip dasar ilmu gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Alri, U. M.. 2017. *Pemanfaatan Sari Beras Hitam (Oriza sativa L. indica) dalam Pembuatan Sarabba Instan sebagai Minuman Fungsional*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Andarwulan, N dan Sutrisno K.. 1992. *Kimia Vitamin*. Rajawali Press : Jakarta.
- Andayani, R., Harun S., dan Maya. 2011. Penetapan Kadar Vitamin B1 pada Beras Merah Tumbuk, Beras Merah Giling, dan Beras Putih Giling secara Spektrofotometer UV-Visible. *Journal Science* 1 (2) : 7-11.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th Edit. Assosiation of Official Analitica Chemist Int., Washington D.C.
- Apriliyanti, T. 2010. *Kajian Sifat Fisikokimia Dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas Blackie) dengan Variasi Proses Pengeringan*. [Skripsi]. Universitas Sebelas Maret : Surakarta
- Astawan M. 2011. *Pangan Fungsional untuk Kesehatan yang Optimal*. [Skripsi]. Institut PertanianBogor : Bogor.
- Awal, R.. 2013. Analisis Pembuatan Sarabba Instan Dalam Kerangka Inovasi Kuliner Daerah Bulukumba. Karya Tulis. <http://riskawal1004.blogspot.com/2013/05/karya-tulis-analisis-pembuatan-sarabba.html> Diakses, 20 Desember 2018.

- B'Kowska, A. 2005. Acylated Anthocyanins As Stable, Natural Food Colorants. Review. *Polish Journal Of Food And Nutrition Sciences*. Vol. 14/55, No 2, Pp. 107–116.
- Chen, P.-N., Kuo, W.-H., Chiang, C.-L., Chiou, H.-L., Hsieh, Y.-S., and Chu, S.-C. 2006. Black Rice Anthocyanins Inhibit Cancer Cells Invasion Via Repressions of Mmps and U-PA Expression. *Chemico-Biological Interactions*, 163 (3) : 218–229.
- Cook, C. C. H., Hallwood, P. M., & Thomson, A. D. (1998) B vitamin deficiency and neuropsychiatric syndromes in alcohol misuse. *J Alcohol and Alcoholism* 33, 317–336.
- Diza, Y. H., Tri Wahyuningsih, dan Silfia. Bahan Pengisi Bubur Kampiun Instan Menggunakan Pengering Vakum. *Jurnal Litbang Industri*, Vol. 4 No. 2, Desember 2014: 105-114.
- Doni, A. 2002. *Karakteristik Bubur Instan dari Buah Sukun yang Diolah dengan Pengering Drum*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Dwiyanti, G., Wiwi Siswaningsih, dan Wulan Nur Aprilianti. 2013. *Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beras Merah dan Beras Hitam Komersial serta Produk Olahannya*. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia V.
- Eliasson, Ann-Charlotte dan Magnus Gudmundsson. 1996. Starch : Physicochemical and functional aspect. Di dalam Ann-Charlotte Eliasson (Ed.). *Carbohydrates in Food*. Marchell Dekker Inc. New York.
- Fakhrudin, M. I.. 2008. *Kajian Karakteristik Oleoresin Jahe Berdasarkan Ukuran Dan Lama Perendaman Serbuk Jahe Dalam Etanol*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret : Surakarta
- Fathona, D.. 2011. *Kandungan Gingerol dan Shogaol, Intensitas Kepedasan dan Penerimaan Panelis terhadap Oleoresin Jahe Gajah (Zingiber Officinale Var. Roscoe), Jahe Emprit (Zingiber Officinale Var. Amarum), dan Jahe Merah (Zingiber Officinale Var. Rubrum)*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor : Bogor

- Fauziah, M. 2010. *Formulasi Granul Effervescent Minuman Instant Sarabba*. [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kesehatan. UIN Alauddin : Makassar.
- Fellow, P. J. 2000. *Food Processing Technology*. Principle and Practice. Ellis Horwood : New York.
- Fennema. OR. 1996. *Food Chemistry*. Marcel Dekker Inc. New York.
- Goldberg I. 1994. Introduction. *In* : Goldberg I.(Ed.). *Functional Foods. Designer Foods, Pharmafoods, Nutraceuticals*. Chapman & Hall, New York.
- Hardi. 2009. *Pengaruh Kerapatan Ayakan terhadap Kadar Gizi Bekatul Hasil Ayakan*. Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- Hariyatmi. 2004. Kemampuan vitamin E sebagai antioksidan Terhadap radikal bebas pada lanjut usia. *Jurnal MIPA* vol (14) No.1.Surakarta.
- Hartomo, A.J. dan Widiatmoko, M.C. 1992. *Emulsi dan Pangan Berlesitin*. Andi Offset : Yogyakarta.
- Hermanto S, Muawanah A, Wardhani P. *Analisis Tingkat Kerusakan Lemak Nabati dan Lemak Hewani Akibat Proses Pemanasan*. 2011:33
- Heryani, H. 2016. *Keutamaan Gula Aren dan Strategi Pengembangan Produk*. Lambung Mangkurat University Press : Banjarbaru.
- Histifarina, D & Musaddad, D 2004, Teknik pengeringan dalam oven untuk irisan wortel kering bermutu. *J. Hort.*, vol.14, no. 2, hlm. 107-12.
- Hoseney, R. C. 1998. *Principles of Cereal Science and Technology, 2nd edition*. American Association of Cereal Chemist Inc., St. Paul, Minnesota,USA.

- Husain, H. 2006. *Optimasi Proses Pengeringan Grits Jagung dan Santan Sebagai Bahan Baku Bassang Instan, Makanan Tradisional Makassar*. [Tesis]. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Husna, N. E., Melly Novita, dan Syarifah Rohaya. 2013. Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk Olahannya. *Agritech*, Vol (33) No. 3 : 296.
- Idrial. 1987. *Peralatan Pengolahan Hasil Pertanian*. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Indrasari SD, Eka Y. P., Sultan W., dan Damardjati 2009. Peningkatan Nilai Tambah Beras Melalui Mutu Fisik, Cita Rasa dan Gizi. <http://bbpadi/2009/itp.21.pdf>. Diakses pada tanggal 1April 2018.
- Iqbal, M. 2016. *Uji Aktivitas dan identifikasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Minyak Bekatul Beras Ketan Hitam (Oriza sativa Glatinosa)*. [Skripsi]. Malang
- Jang, H.H., Park M.Y., Kim H, Hwang KA, et al. 2012. Black rize (*Oriza sativa* L.) extract attenuates hepatic steatosis in C57BL/6 J mice fide a high-fat diet via fatty acid oxidation. *Nutrition and Metabolism* (2) : 2-11.
- Johnson, A. H., dan Peterson, M. S. 2000. *Encyclopedi of food Technology*. The AVI Publishing. Westpart, Connecticut.
- Juliano, P., Barbosa-Canovas, G.V., Ortega-Rivas, E., Yan, H. 2005. *Food Powder*. Kluwer Academic, New York.
- Juniarka, I. G. A., Endang Lukitaningsih, dan Sri Noegrohati. 2011. Analisis Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Antosianin Total Ekstrak Dan Liposom Kelopak Bunga Rosella. *Majalah Obat Tradisional*, 16(3),115 – 123.
- Kereh, B. Ch., Nelly Mayulu, dan Shirley E. Kawengian. 2016. *Gambaran Kandungan Zat- Zat Gizi Pada Beras Hitam (Oryza Sativa L.) Varietas Enrekang*.

- Kisbintari, W., Purwanto E, Mursito D. 2013. Pengaruh intensitas cekaman air terhadap pertumbuhan dan kandungan antosianin padi hitam dan padi merah *Jurnal Agronomi Res* 2(5): 47. ISSN: 2302-8226.
- Koswara, S.. 1995. *Jahe dan Hasil Olahannya*. Pustaka Sinar Harapan : Jakarta.
- Kumalaningsih, S.. 2007. *Antioksidan Alami*. Trubus Agrisarana : Surabaya.
- Kurniawati, H. A. 2009. *Pengaruh Persepsi Konsumen Terhadap Pembelian*. [Skripsi]. Universitas Indonesia : Jakarta.
- Kutovoy, V., Nikolaichuk L., & Slyesov. V.. 2004. The Theory of Vacuum Drying. *International Drying Symposium, vol. A, pp. 26627*.
- Lawal, M. O. 2007. Factor Affecting Instant Properties of Powdered Beverages. *Journal of Food Chemistry*, 100: 91-98.
- Laleh, G.H., H. Frydoonfar, R. Heidary, R. Jameei, dan S. Zare. 2006. The Effect of Light, Temperature, pH and Species on Stability of Anthocyanin Pigments in Four Berberis Species. *Pakistan Journal of Nutrition*, 5 (1), 90-92.
- Larasati, D.. 2016. Perbandingan Tepung Beras Ketan Putih (Ci Asem) dengan Tepung Beras Ketan Hitam (Setail) dan Konsentrasi Buah Murbei (*Morus nigra* L.) Terhadap Karakteristik Opak Ketan. Artikel. Universitas Pasundan : Bandung.
- Mangiri, J., Nelly Mayulu, dan Shirley E. Kawengian. 2016. *Gambaran Kandungan Zat Gizi pada Beras Hitam (Oryza Sativa L.) Kultivar Pare Ambo Sulawesi Selatan*.
- Marsono Y. 2007. *Prospek Pengembangan Makanan Fungsional*. Makalah disampaikan pada Seminar Nasional dalam rangkaian "National Food Technology Competition (NFTC)"
- Maulida, R. dan Any Guntarti. 2015. Pengaruh Ukuran Partikel Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) Terhadap Rendemen Ekstrak dan Kandungan Total Antosianin. *Pharmacia*, Vol (5) No. 1 : 9-16.

- Mazza, G. dan Miniati, E. 1993, *Anthocyanins in Fruits, Vegetables, and Grains*. Taylor & Francis Group.
- Meyer, C.H. 1982. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Company. New York.
- Muljohardjo, M. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI-Press. Jakarta.
- Nasution, Z. 1982. Satuan Operasi dalam Pengolahan Bahan Pangan. Fakultas Mekanisai dan Teknologi Hasil Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Nurhidajah, Mary Astuti, Sardjono, Agnes Murdiati, dan Yustinus Marsono. Kadar Serat Pangan dan Daya Cerna Pati Nasi Merah yang Diperkaya Kappa-Karagenan dan Ekstrak Antosianin dengan Variasi Metode Pengolahan *The 2nd University Research Coloquium 2015* ISSN 2407-918
- Palupi, N.S., Zakaria dan Prangdimurti E. 2007. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Pato, U. dan Yusmarini. 2004. *Teknologi Pengolahan Hasil Tanaman Pangan*. Unri press. Pekanbaru.
- Pavlovic, D. M. & Pavlovic, A. M. (2013). B Vitamins and Dementias. *J Curr Top Neur Psych Relat Discip*. 21, No. 1-2. 10
- Pedro, A. C., Daniel Granato, and Neiva Deliberali Rosso. 2016. Extraction Of Anthocyanins and Polyphenols From Black Rice (*Oryza Sativa* L.) By Modeling and Assessing Their Reversibility And Stability. *Food Chemistry* 191 : 12–20.
- Perumal, R. 2007. *Comparative performance of solar cabinet, vacuum assisted solar and oven drying method*. [Thesis] Natural Resources Technology Depostment. University Montreal : Kanada.
- Prihatini, R.I.. 2008. *Analisa Kecukupan Panas pada Proses Pasteurisasi Santan*. [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor : Bogor.

- Pramudono, B. 1998. *Humidifikasi dan Pengeringan*. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta
- Prior R.L., G. Cao, A. Martin, E. Sofic, j. McEwen, C. O'Brien, N. Lischner, M. Ehlenfeldt, W. Kalt, G. Krewer, CW Mainland. 1998. Antioxidant Capacity as Influenced by Total Phenolic and Anthocyanin Content, Maturity and Variety of Vaccinium Species. *Journal Agric. Food Chemistry* 46 : 2686-2693.
- Rahayu, W. S., Dwi Hartanti, Nasrun Hidayat Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Antosian pada Kelopak Bunga Rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.). Pharmacy, Vol.06 No. 02 Agustus 2009 ISSN 1693-3591
- Rewthong, Orrawan, Soponronnarit, Somchart, Taechapairoj, Chaiyong, Tungtrakul, Patcharee, Prachayawarakorn, Somkiat. 2011. Effects of cooking, drying and pretreatment methods on texture and starch digestibility of instant rice. *Journal of Food Engineering*, 103 :258–264.
- Richana, N. dan Suarni. 2008. *Teknologi Pengolahan Jagung*. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Maros.
- Rukmana, R. 2000. *Usaha Tani Jahe*. PT. Kanisius. Yogyakarta.
- Santan Serbuk Sasa
- Samber, L. N., Haryono Semangun, dan Budhi Prasetyo. 2014. *Karakteristik Antosianin sebagai Pewarna Alami*. Seminar Nasional X Pendidikan Biologi. Universitas Sebelas Maret : Surakarta.
- Sarikaya, B.B., and Kalayar, H.. 2011. Quantitative Determination of D-Tocopherol and Quality Control Studies in Sarcopoterium spinosum L. DOI: 10.12991/20111543.
- Sartika, D., 2017. *Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin dalam Kulit Buah Naga Merah dan Daging Buah Naga Merah sebagai Pewarna Alami (Hylocereous Polyrrhizus)*. Skripsi. Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

- Sidika, S. L., Feti Fatimaha, dan Meiske S. Sangia. 2013. Pengaruh Penambahan Emulsifier dan Stabilizer Terhadap Kualitas Santan Kelapa. *Jurnal Mipa Unsrat Online* 2 (2) : 79-83.
- Setyaningsih, D., Anton Apriyantono, dan Maya Puspita Sari. 2010. Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro. IPB Press : Bogor.
- Setiawati, H., Yustinus Marsono, Anita Maya Sutedja. Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan *Flake* Beras Merah dan Beras Ketan Hitam dengan Variasi Suhu Perebusan. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi Journal of Food Technology and Nutrition* Vol 12 (1): 29-38, 2013.
- Siregar SN. Karbohidrat. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*. 2014;13:38-44.
- Sompong, R., Siebenhandl-Ehn, G. Linsberger-Martin, and E. Berghofer. 2011. Physicochemical and antioxidative properties of red and black rice varieties from Thailand, China and Sri Lanka. *Food Chemistry* 124 : 132–140.
- Standar Nasional Indonesia. 2004. *SNI 01-4320-2004*. Persyaratan Minuman Instan Tradisional. Badan Standarisasi Nasional Indonesia : Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 1995. *SNI 01-3743-1995*. Standar mutu Gula Aren. Badan Standarisasi Nasional Indonesia : Jakarta.
- Suardi, D. dan Iman Ridwan. 2009. Beras Hitam, Pangan Berkhasiat yang Belum Populer. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol (31) no 2.
- Suci, A. D.. 2017. *Perbandingan Ekstrak Jahe Merah (Zingiber Officinale Var. Rubrum) dan Ekstrak Jahe Putih (Zingiber Officinale Var. Amarum) Sebagai Antibakteri Streptococcus Mutans*. [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Gigi. Universitas Hasanuddin : Makassar.
- Suhartini, T. dan Dadi Suardi. 2010. Potensi Beras Hitam Lokal Indonesia. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 32 (1) :9-10.

- Suhartatik, N, Merkuria Karyantina, Akhmad Mustofa, Muhammad Nur Cahyanto, Sri Raharjo, Endang Sutriswati Rahayu. Stabilitas Ekstrak Antosianin Beras Ketan (*Oryza sativa* var. *Glutinosa*) Hitam Selama Proses Pemanasan dan Penyimpanan. *Agritech*, Vol. 33, No. 4.
- Surbakti S. Asupan Bahan Makanan dan Gizi Bagi Atlet Renang. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*. 2010;8:110.
- Syamsir, E. 2006. Penuntun Praktikum Sereal Sarapan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Swinkels, J. J. M. 1985. *Source of Starch, Its Chemistry and Physics*. Di dalam: Beynum V. dan J. A. Roels (eds). *Starch Conversion Tehnology*. Marcel Dekker Inc., New York, Basel.
- Tan, D. 1980. Nilai Gizi Gula Merah. Harian Kompas (dalam Laporan Nuramsi dkk.), Proses Pembuatan Gula Kepala dengan Alat Penguapan Bertekanan Rendah. BPDI. Semarang.
- Tapan, E.. 2005. *Kanker, Antioksidan, dan Terapi Komplementer*. PT. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Thahir, R. 2002. *Tinjauan Penelitian Peningkatan Kualitas Beras melalui Perbaikan Teknologi Penyosohan*. Seminar Jati diri, B.B. Pengembangan Alsintan, Serpong.
- Tjitrosoepomo, G., 2005. *Toksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. UGM-Press : Yogyakarta.
- Wardani, E. T.. 2014. *Pengaruh Ekstrak Jahe (Zingiber officinale Rosc.) var. Gajah terhadap Kualitas Spermatozoa Mencit (Mus musculus) yang Terpapar 2-Methoxyethanol*. [Skripsi]. Universitas Airlangga : Surabaya.
- Widyawati SP, Suseno PIT, Sutedja MA. Perbedaan Sifat Fisikokimia, Sensori dan Aktivitas Antioksidan Beras Organik Lokal. *Prosiding Seminar INSINAS*. 2013:111.
- Widiati, H. A.. 2010. Karakterisasi plasma nutfah ubi jalar berdaging umbi predomnan ungu. *Buletin Plasma Nutfah* 16: 85-89.

- Widodo, R. 2004. *Panduan keluarga memilih dan menggunakan obat*. Kreasi Wacana : Yogyakarta.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius : Yogyakarta.
- Winarno, F. G. 1980. *Kimia Pangan*. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- _____. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- _____. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- _____. 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. Pt. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Wirakartakusumah MA. 1981. *Kinetics of starch gelatinization and water absorption in rice*. PhD Dissertation, University of Wisconsin. Madison.
- _____. 1992. *Peralatan dan Unit Proses Industri Pangan*. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Zain, S., Ujang S., Sawitri & Ulfi I.. 2005. *Teknik Penanganan Hasil Pertanian*. Pustaka Giratuna: Bandung.

LAMPIRAN

**Lampiran 1. Data Hasil Penelitian, Sidik Ragam Dan Uji Lanjut
Duncan Analisa Antosianin pada Tahap I**

Perlakuan	ULANGAN			JUMLAH	RATA-RATA
	I	II	III		
P1	77.287	75.423	72.450	225.160	75.053
P2	70.007	59.000	67.850	196.857	65.619
Penirisan P2	35.103	33.227	30.300	98.630	32.877
P3	93.213	93.680	72.280	259.173	86.391

ANOVA

Antosianin

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between (Combined) Groups	4772.806	3	1590.935	32.597	.000
Linear Contrast Term Deviation	.242	1	.242	.005	.946
Within Groups	4772.563	2	2386.282	48.892	.000
Total	390.454	8	48.807		
	5163.260	11			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Antosianin

	(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
						Lower Bound	Upper Bound
LSD	P1	P2	9.434333	5.704197	.137	-3.71957	22.58824
		Tirisan	42.176667*	5.704197	.000	29.02276	55.33057
		P4	-11.337667	5.704197	.082	-24.49157	1.81624
	P2	P1	-9.434333	5.704197	.137	-22.58824	3.71957
		Tirisan	32.742333*	5.704197	.000	19.58843	45.89624
		P4	-20.772000*	5.704197	.007	-33.92590	-7.61810
	Tirisan	P1	-42.176667*	5.704197	.000	-55.33057	-29.02276
		P2	-32.742333*	5.704197	.000	-45.89624	-19.58843
		P4	-53.514333*	5.704197	.000	-66.66824	-40.36043
P4	P1	11.337667	5.704197	.082	-1.81624	24.49157	
	P2	20.772000*	5.704197	.007	7.61810	33.92590	
	Tirisan	53.514333*	5.704197	.000	40.36043	66.66824	

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Antosianin

	Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
			1	2	3
Duncan ^a	Tirisan	3	32.87667		
	P2	3		65.61900	
	P1	3		75.05333	75.05333
	P4	3			86.39100
	Sig.		1.000	.137	.082

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Keterangan: P1 = Beras+Air Panas-> Pemanasan

P2=Beras+Air->Perendaman->Penirisan->+Air Panas->Pemanasan

Penirisan P2= Air Peredaman P2 yang dibuang

P3= Beras+Air->Perendaman->Pemanasan

Lampiran 2. Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Antioksidan Pada Tahap II

PERLAKUAN	REPLIKA	ANTIOKSIDAN (%)	RATA-RATA
PK	1	96.953	95.060
	2	94.343	
	3	93.883	
PV	1	96.800	96.600
	2	96.300	
	3	96.700	

Keterangan: PK = Pengeringan Kabinet

PV = Pengeringan Vakum

Group Statistics

	PERLAKUAN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ANTIOKSIDAN	PK	3	95.05967	1.655727	.955935
	PV	3	96.60000	.264575	.152753

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ANTIOKSIDAN	Equal variances assumed	9.360	.038	-1.591	4	.187	-1.540333	.968062	-4.228105	1.147438
	Equal variances not assumed			-1.591	2.102	.247	-1.540333	.968062	-5.517633	2.436966

Lampiran 3. Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Antosianin Pada Tahap II

PERLAKUAN	REPLIKA	ANTOSIANIN (%)	RATA-RATA
PK	1	150.503	147.656
	2	144.810	
	3	147.656	
PV	1	156.600	141.041
	2	125.483	
	3	141.041	

Keterangan: PK = Pengeringan Kabinet

PV = Pengeringan Vakum

Group Statistics

	PERLAKUAN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
ANTOSIANIN	PK	3	147.65633	2.846500	1.643428
	PV	3	141.04133	15.558500	8.982704

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
ANTOSIANIN	Equal variances assumed	2.584	.183	.724	4	.509	6.615000	9.131803	-18.738950	31.968950
	Equal variances not assumed			.724	2.134	.540	6.615000	9.131803	-30.407832	43.637832

Lampiran 4. Data Hasil Penelitian dan Analisa Sidik Ragam Vitamin B1 Pada Tahap II

PERLAKUAN/ULANGAN	VITAMIN B1		RATA-RATA
	1	2	
PK	12.118	13.659	12.889
PV	11.482	12.262	11.872

Keterangan: PK = Pengeringan Kabinet
PV = Pengeringan Vakum

Group Statistics

	PERLAKUAN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VITAMIN B1	PK	2	12.88850	1.089652	.770500
	PV	2	11.87200	.551543	.390000

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
VITAMIN B1	Equal variances assumed	.	.	1.177	2	.360	1.016500	.863580	-2.699184	4.732184
	Equal variances not assumed			1.177	1.481	.394	1.016500	.863580	-4.274558	6.307558

Lampiran 5. Data Hasil Penelitian dan Uji T Laju Pembasahan Pada Tahap II

Sampel	Berat (g)	Lama waktu (menit)	Hasil	Rata-rata
PK	2.01	2.32	0.866	0.841
	2.04	2.48	0.823	
	2	2.4	0.833	
PV	2	2.27	0.881	0.853
	2	2.39	0.837	
	2.03	2.41	0.842	

Keterangan: PK = Pengeringan Kabinet PV = Pengeringan Vakum

Group Statistics

	PERLAKUAN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
LAJU PEMBASAHAN	PK	3	.84067	.022502	.012991
	PV	3	.85333	.024090	.013908

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
LAJU	Equal variances assumed	.049	.836	-.666	4	.542	-.012667	.019032	-.065508	.040175
PEMBASAHAN	Equal variances not assumed			-.666	3.982	.542	-.012667	.019032	-.065605	.040272

Lampiran 6. Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Kadar Karbohidrat Pada Tahap II

PERLAKUAN	REPLIKA	KARBOHIDRAT	RATA-RATA
PK	1	72.803	73.104
	2	72.443	
	3	74.067	
PV	1	76.370	76.304
	2	76.290	
	3	76.253	

Keterangan: PK = Pengeringan Kabinet
PV = Pengeringan Vakum

Group Statistics

	PERLAKUAN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
KARBOHIDRAT	PK	3	73.10433	.852904	.492424
	PV	3	76.30433	.059802	.034527

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
KARBOHIDRAT	Equal variances assumed	9.724	.036	-6.483	4	.003	-3.200000	.493633	-4.570546	-1.829454
	Equal variances not assumed			-6.483	2.020	.022	-3.200000	.493633	-5.304238	-1.095762

Lampiran 7. Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Serat Kasar Pada Tahap II

PERLAKUAN	REPLIKA	SERAT KASAR	RATA-RATA
PK	1	1.063	1.164
	2	1.283	
	3	1.147	
PV	1	0.867	1.080
	2	0.943	
	3	1.430	

Keterangan: PK = Pengeringan Kabinet
PV = Pengeringan Vakum

Group Statistics

	PERLAKUAN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SERAT KASAR	PK	3	1.16433	.111020	.064097
	PV	3	1.08000	.305482	.176370

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
SERAT KASAR	Equal variances assumed	4.891	.091	.449	4	.676	.084333	.187656	-.436683	.605350
	Equal variances not assumed			.449	2.519	.689	.084333	.187656	-.582819	.751485

Lampiran 8. Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Kadar Protein Pada Tahap II

PERLAKUAN	REPLIKA	PROTEIN	RATA-RATA
PK	1	6.600	6.540
	2	6.527	
	3	6.493	
PV	1	6.133	6.239
	2	6.513	
	3	6.070	

Keterangan: PK = Pengeringan Kabinet
PV = Pengeringan Vakum

Group Statistics

	PERLAKUAN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PROTEIN	PK	3	6.54000	.054672	.031565
	PV	3	6.23867	.239659	.138367

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
PROTEIN	Equal variances assumed	7.800	.049	2.123	4	.101	.301333	.141922	-.092705	.695371
	Equal variances not assumed			2.123	2.208	.156	.301333	.141922	-.257448	.860115

Lampiran 9. Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Kadar Lemak Pada Tahap II

PERLAKUAN	REPLIKA	LEMAK	RATA-RATA
PK	1	7.935	7.639
	2	7.441	
	3	7.542	
PV	1	7.149	7.392
	2	7.560	
	3	7.468	

Keterangan: PK = Pengeringan Kabinet
PV = Pengeringan Vakum

Group Statistics

	perlakuan	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Lemak	PK	3	7.63933	.256839	.148286
	PV	3	7.39233	.215695	.124532

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Lemak	Equal variances assumed	.179	.694	1.276	4	.271	.247000	.193641	-.290634	.784634
	Equal variances not assumed			1.276	3.884	.273	.247000	.193641	-.297027	.791027

Lampiran 10. Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Kadar Air Pada Tahap II

PERLAKUAN	REPLIKA	AIR	RATA-RATA
PK	1	8.403	8.140
	2	8.470	
	3	7.547	
PV	1	9.193	8.716
	2	8.470	
	3	8.483	

Keterangan: PK = Pengeringan Kabinet
PV = Pengeringan Vakum

Group Statistics

	PERLAKUAN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
KADAR AIR	PK	3	8.14000	.514645	.297130
	PV	3	8.71533	.413723	.238863

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances	t-test for Equality of Means								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
KADAR AIR	Equal variances assumed	.358	.582	-1.509	4	.206	-.575333	.381237	-1.633817	.483151
	Equal variances not assumed			-1.509	3.823	.209	-.575333	.381237	-1.653374	.502707

Lampiran 11. Data Hasil Penelitian dan Uji T Analisa Kadar Abu Pada Tahap II

PERLAKUAN	REPLIKA	ABU	RATA-RATA
PK	1	3.193	3.183
	2	3.247	
	3	3.110	
PV	1	2.057	2.126
	2	2.180	
	3	2.140	

Keterangan: PK = Pengeringan Kabinet
PV = Pengeringan Vakum

Group Statistics

	PERLAKUAN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
KADAR ABU	PK	3	3.18333	.069010	.039843
	PV	3	2.12567	.062740	.036223

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
KADAR ABU	Equal variances assumed	.015	.909	19.642	4	.000	1.057667	.053848	.908162	1.207171
	Equal variances not assumed			19.642	3.964	.000	1.057667	.053848	.907629	1.207705

Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian



Beras Hitam



Perendaman Sampel dan Proses Pemanasan (Tahap I)



Proses Perebusan Beras Hitam



Bubur Beras Hitam



Bubur Beras Hitam Sebelum Dikeringkan



Sampel dengan Penegringan Kabinet



Sampel dengan Pengeringan Vakum



Proses Pengeringan dengan Metode Pengeringan Vakum



Formulasi Sample



Sampel



Pencampuran Formulasi



Sampel Pengeringan Kabinet



Sampel Pengeringan Vakum

