

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI  
KALSIUM KARBONAT (CaCO<sub>3</sub>)  
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
SEREAL SARAPAN BERAS HITAM-PISANG MAS**

**SKRIPSI**



**OLEH:  
ANDREW HARTONO  
6103013082**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2017**

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI  
KALSIUM KARBONAT (CaCO<sub>3</sub>)  
TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK  
SEREAL SARAPAN BERAS HITAM-PISANG MAS**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada  
Fakultas Teknologi Pertanian,  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Program Studi Teknologi Pangan

**OLEH:**

**ANDREW HARTONO**

**6103013082**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2017**

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Andrew Hartono

NRP : 6103013082

Menyetujui Skripsi saya:

Judul:

**Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 Juli 2017

Yang menyatakan,

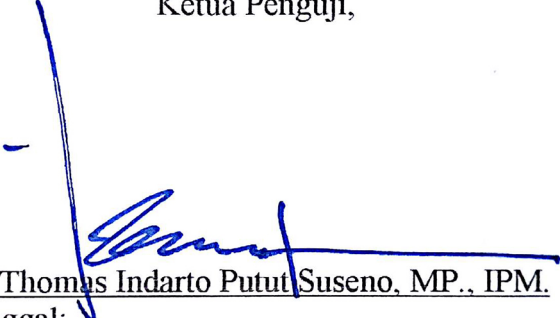


Andrew Hartono

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul “Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas” yang diajukan oleh Andrew Hartono (6103013082), telah diujikan pada tanggal 5 Juli 2017 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM.  
Tanggal:

Mengetahui,  
Fakultas Teknologi Pertanian,  
Dekan,

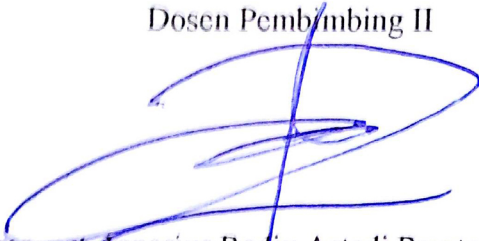


Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM.  
Tanggal:

## LEMBAR PERSETUJUAN

Proposal Skripsi dengan Judul "Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas" yang diajukan oleh Andrew Hartono (6103013082), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

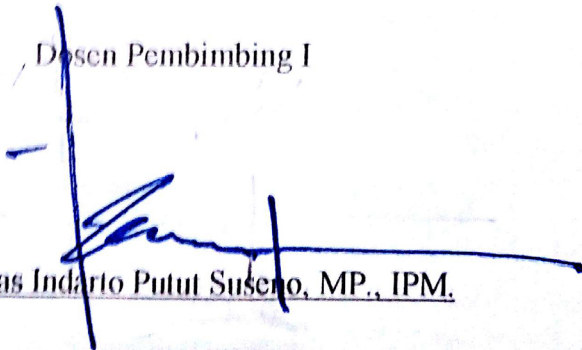
Dosen Pembimbing II



Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.

Tanggal: 14 - 7 - 2017

Dosen Pembimbing I



Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM.

Tanggal:

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul:

### PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI KALSIMUM KARBONAT ( $\text{CaCO}_3$ ) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK SEREAL SARAPAN BERAS HITAM-PISANG MAS

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

Apabila karya kami tersebut merupakan plagiarisme, maka kami bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2 dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (c) tahun 2010).

Surabaya, 19 Juli 2017



Andrew Hartono

Andrew Hartono (6103013082). **Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Kalsium Karbonat (CaCO<sub>3</sub>) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas.**

Di bawah bimbingan:

1. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM.
2. Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.

### ABSTRAK

Beras hitam (*Oryza sativa L.indica*) merupakan salah satu varietas beras di Indonesia yang dapat diolah menjadi sereal sarapan. Aktivitas antioksidan beras hitam cukup tinggi, tetapi pemanfaatannya masih kurang, tetapi. Kekurangan beras hitam adalah aroma *nutty* yang kurang disukai. Oleh karena itu, pisang mas (*Musa acuminata cv. Lady Finger*) ditambahkan untuk menutupi aroma yang kurang disukai dari beras hitam sekaligus sebagai usaha pemanfaatan komoditas lokal Indonesia. Kemampuan menyerap air merupakan parameter yang penting dalam produk sereal sarapan. Ion Ca<sup>2+</sup> dari kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) dapat berinteraksi dengan granula pati sereal sehingga mempengaruhi gelatinisasi pati, yang juga mempengaruhi sifat fisikokimia dan organoleptik sereal sarapan. Konsentrasi CaCO<sub>3</sub> yang diteliti adalah sebesar 0,00%; 0,10%; 0,20%; 0,30%; 0,40%; 0,50%; dan 0,60%. Hasil uji ANOVA (*Analysis of Variance*) pada  $\alpha = 5\%$  menunjukkan adanya beda nyata akibat perlakuan pada laju rehidrasi, daya serap air, kadar air, tekstur, dan sifat organoleptik. Rentang nilai laju rehidrasi pada suhu 30°C adalah 0,0999-0,1842 g air/detik. Rentang nilai laju rehidrasi pada suhu 40°C adalah 0,1170-0,2326 g air/detik. Rentang nilai laju rehidrasi pada suhu 50°C adalah 0,1682-0,3028 g air/detik. Rentang nilai laju rehidrasi pada suhu 60°C adalah 0,2316-0,3345 g air/detik. Rentang nilai laju rehidrasi pada suhu 70°C adalah 0,4096-0,6648 g air/detik. Rentang nilai laju rehidrasi pada suhu 80°C adalah 0,4173-0,9461 g air/detik. Rentang nilai daya serap air antara 95,29-147,89%. Rentang nilai *lightness* antara 44,2-47,6; *chroma* antara 6,4-7,5; dan *hue* antara 8,9-11,9. Rentang nilai kadar air antara 1,25-3,37%. Rentang a<sub>w</sub> antara 0,36-0,45. Rentang nilai *hardness* antara 0,243-0,492 kg. Rentang nilai *crispness* antara 0,011-0,040 cm<sup>-1</sup>. Sereal sarapan dengan penambahan 0,40% CaCO<sub>3</sub> paling disukai dari segi organoleptik. Aktivitas antioksidan sereal sarapan sebesar 89,69%. Kadar total antosianin sebesar 0,1096 mg/g berat kering. Kadar pati resisten sebesar 18,82% (basis kering).

**Kata kunci:** beras hitam, pisang mas, kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>), sereal sarapan

Andrew Hartono (6103013082). **The Effects of Calcium Carbonate (CaCO<sub>3</sub>) Concentration on the Physicochemical and Organoleptic Properties of Black Rice-Lady Finger Banana Breakfast Cereal.**

Supervisors:

1. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM.
2. Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP.

### ABSTRACT

Black rice (*Oryza sativa L. indica*) is one of the rice varieties in Indonesia, which is potentially processed to be a breakfast cereal. Black rice has high antioxidant activity, but still lack of utilization. Its nutty flavor was not undesirable for consumers, so lady finger banana (*Musa acuminata cv. Lady Finger*) was added to cover the undesirable flavor of the black rice, and also to utilize Indonesia's local commodity. Water absorption capacity is an essential parameter for breakfast cereal. Ca<sup>2+</sup> ions from calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>) can interact with cereal starch granules and affects the starch gelatinization. The starch gelatinization itself affects the physicochemical and organoleptic properties of the breakfast cereal. The usage level of CaCO<sub>3</sub> is 0.00%; 0.10%; 0.20%; 0.30%; 0.40%; 0.50%; and 0.60%. The ANOVA (Analysis of Variance) test with  $\alpha = 5\%$  showed that there were significant differences in rehydration rates, water absorption capacity, moisture content, texture, and organoleptic properties. Rehydration rates in 30°C ranged from 0.0999-0.1842 g water/s. Rehydration rates in 40°C ranged from 0.1170-0.2326 g water/s. Rehydration rates in 50°C ranged from 0.1682-0.3028 g water/s. Rehydration rates in 60°C ranged from 0.2316-0.3345 g water/s. Rehydration rates in 70°C ranged from 0.4096-0.6648 g water/s. Rehydration rates in 80°C ranged from 0.4173-0.9461 g water/s. Water absorption capacity ranged from 95.29-147.89%. *Lightness* ranged from 44.2-47.6; *chroma* ranged from 6.4-7.5; dan *hue* ranged from 8.9-11.9. Moisture content ranged from 1.25-3.37%. Water activity ranged from 0.36-0.45. *Hardness* ranged from 0.243-0.492 kg. *Crispness* ranged from 0.011-0.040 cm<sup>-1</sup>. Breakfast cereal with 0.40% CaCO<sub>3</sub> addition was the most preferable for its organoleptic properties. The antioxidant activity of the breakfast cereal was 89.69%. The total anthocyanin content was 0.1096 mg/g dry sample. The resistant starch content was 18.82% (dry basis).

**Keywords: black rice, lady finger banana, calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>), breakfast cereal**



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Kalsium Karbonat (CaCO<sub>3</sub>) terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas”**. Penyusunan Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk dapat menyelesaikan Program Sarjana Strata-1 (S-1), Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno, MP., IPM selaku dosen pembimbing I yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan mengarahkan penulis.
2. Dr. rer. nat. Ignasius Radix Astadi Praptono Jati, S.TP., MP. selaku dosen pembimbing II yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan mengarahkan penulis.
3. Prof. Dr. Peter Sopade yang telah membimbing dan memberikan ide-ide pada penulis.
4. Ir. Adrianus Rulianto Utomo, MP., IPM selaku dosen penguji yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran dalam membimbing dan mengarahkan penulis.
5. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah membiayai penelitian ini.
6. Yohan Adijaya, Kevin Christanto, dan Edward selaku teman Tim Skripsi Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian dan menyelesaikan penulisan makalah Skripsi ini.
7. Orang tua, keluarga, dan teman-teman penulis yang telah memberikan bantuan lewat doa-doanya dan atas dukungan yang telah diberikan baik berupa material maupun moril.

Penulis telah berusaha menyelesaikan laporan ini dengan sebaik mungkin namun menyadari masih ada kekurangan. Akhir kata, semoga tulisan ini bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, Juli 2017

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan .....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS .....	4
2.1. Sereal Sarapan .....	4
2.1.1. Bahan Penyusun Sereal Sarapan.....	5
2.1.1.1. Tepung Terigu.....	5
2.1.1.2. Margarin .....	5
2.1.1.3. Air .....	6
2.2. Beras Hitam .....	6
2.3. Pisang.....	9
2.3.1. Pisang Mas.....	10
2.3.2. Unsur Penting Pisang.....	11
2.4. Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) .....	12
2.4.1. Tinjauan Umum Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) .....	12
2.4.2. Jenis Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) .....	13
2.4.3. Penggunaan Kalsium Karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dalam Pangan.....	14
2.5. Hipotesis .....	15
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN .....	16
3.1. Bahan Penelitian .....	16
3.1.1. Bahan Sereal Sarapan .....	16
3.1.2. Bahan Analisis .....	16
3.2. Alat Penelitian .....	17
3.2.1. Alat untuk Proses .....	17
3.2.2. Alat untuk Analisis .....	17
3.3. Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.4. Rancangan Percobaan.....	18
3.5. Metode Penelitian .....	19
3.5.1. Pembuatan Bubur Buah Pisang Mas.....	19

	Halaman
3.5.2. Pembuatan Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas .....	20
3.5.3. Metode Analisis .....	23
3.5.3.1. Laju Rehidrasi.....	23
3.5.3.2. Daya Serap Air.....	23
3.5.3.3. Warna.....	24
3.5.3.4. Kadar Air .....	24
3.5.3.5. Aktivitas Air ( $a_w$ ).....	24
3.5.3.6. Tekstur ( <i>Hardness</i> dan <i>Crispness</i> ) dengan <i>Texture Analyzer</i> .....	24
3.5.3.7. Aktivitas Antioksidan Metode Pemerangkapan Radikal DPPH.....	25
3.5.3.8. Kadar Total Antosianin Metode Perbedaan pH .....	26
3.5.3.9. Kadar Pati Resisten .....	27
3.5.3.10. Sifat Organoleptik.....	27
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	28
4.1. Sifat Fisikokimia .....	29
4.1.1. Laju Rehidrasi.....	29
4.1.2. Daya Serap Air .....	32
4.1.3. Warna .....	35
4.1.4. Kadar Air .....	40
4.1.5. Aktivitas Air ( $a_w$ ) .....	42
4.1.6. Tekstur .....	45
4.1.6.1. <i>Hardness</i> .....	45
4.1.6.2. <i>Crispness</i> .....	47
4.2. Sifat Organoleptik .....	49
4.2.1. Warna .....	49
4.2.2. Rasa .....	51
4.2.3. <i>Mouthfeel</i> .....	52
4.3. Perlakuan Terbaik .....	54
4.3.1. Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH .....	55
4.3.2. Kadar Total Antosianin Metode Perbedaan pH .....	56
4.3.3. Kadar Pati Resisten .....	59
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	60
5.1. Kesimpulan .....	60
5.2. Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN I .....	70
LAMPIRAN II.....	78
LAMPIRAN III .....	80
LAMPIRAN IV .....	83

LAMPIRAN V .....	140
LAMPIRAN VI .....	142

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Beras Hitam.....	6
Gambar 2.2. Struktur Molekul Cyanidin-3-Glukosida.....	8
Gambar 2.3. Struktur Molekul Peonidin-3-Glukosida .....	8
Gambar 2.4. Pisang .....	9
Gambar 2.5. Pisang Mas .....	10
Gambar 2.6. Struktur Kimiawi Kalsium Karbonat.....	13
Gambar 3.1. Diagram Alir Proses Pembuatan Bubur Pisang Mas .....	18
Gambar 3.2. Diagram Alir Proses Pembuatan Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas .....	20
Gambar 3.3. Skema Reaksi DPPH dengan Antioksidan .....	26
Gambar 3.4. Struktur Molekul Antosianin pada pH 1,0 dan 4,5 .....	26
Gambar 4.1. Grafik Laju Rehidrasi pada Berbagai Suhu Pengujian .....	30
Gambar 4.2. Grafik Daya Serap Air .....	33
Gambar 4.3. Grafik <i>Lightness</i> Sereal Sarapan Beras Hitam- Pisang Mas .....	36
Gambar 4.4. Grafik <i>Chroma</i> Sereal Sarapan Beras Hitam- Pisang Mas .....	37
Gambar 4.5. Grafik <i>Hue</i> Sereal Sarapan Beras Hitam- Pisang Mas .....	38
Gambar 4.6. Grafik Kesimpulan <i>Hue</i> dan <i>Chroma</i> Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas .....	40
Gambar 4.7. Grafik Kadar Air Sereal Sarapan Beras Hitam- Pisang Mas .....	42
Gambar 4.8. Grafik <i>Hardness</i> Sereal Sarapan Beras Hitam- Pisang Mas .....	48
Gambar 4.9. Grafik <i>Crispness</i> Sereal Sarapan Beras Hitam- Pisang Mas .....	49
Gambar 4.10. Grafik Nilai Kesukaan terhadap Warna Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas .....	50
Gambar 4.11. Grafik Nilai Kesukaan terhadap Rasa Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas .....	52
Gambar 4.12. Grafik Nilai Kesukaan terhadap <i>Mouthfeel</i> Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas .....	53
Gambar 4.13. Grafik <i>Spider Web</i> Hasil Uji Organoleptik Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas .....	55
Gambar 4.14. Mekanisme Degradasi Antosianin .....	58

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Komposisi Kimia Beras Hitam per 100 g Berat Kering .....	7
Tabel 2.2. Komposisi Kimiawi Pisang per 100 g Bahan .....	11
Tabel 3.1. Matriks Rancangan Percobaan.....	18
Tabel 3.2. Formulasi Bahan Pembuatan Sereal Sarapan Beras.....	21
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Laju Rehidrasi di Berbagai Suhu .....	31
Tabel 4.2. Tabel Jenis Warna Menurut °Hue .....	39
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Aktivitas Air Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas.....	43
Tabel 4.4. Nilai $a_w$ Minimum untuk Pertumbuhan Beberapa Jenis Mikroorganisme .....	44
Tabel 4.5. Luas Area Segitiga Hasil Uji Organoleptik Sereal Sarapan Beras Hitam-Pisang Mas .....	54
Tabel 4.6. Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH .....	56
Tabel 4.7. Hasil Pengujian Kadar Total Antosianin .....	57
Tabel 4.8. Hasil Pengujian Kadar Pati Resisten .....	59