

**PREPARASI PEWARNA BUBUK MERAH ALAMI
BERANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK BUNGA ROSELLA
(*Hibiscus Sabdariffa* L.)
SERTA APLIKASINYA PADA PRODUK PANGAN**

SKRIPSI

**Disusun Oleh :
WAHYULIYANTI EKO RATNA SARI
0311013038**



**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2008**

LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Preparasi Pewarna Bubuk Merah Alami Berantioksidan Dari Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L) serta Aplikasinya Pada Produk Pangan

Nama : Wahuliyanti Eko Ratna Sari

NIM : 0311013038

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Teti Estiasih, STP. MP

Erryana Martati, STP. MP

NIP: 132 300 917

NIP: 132 243 718

Tanggal Persetujuan:.....

Tanggal Persetujuan:.....

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Preparasi Pewarna Bubuk Merah Alami Berantioksidan Dari Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L) serta Aplikasinya Pada Produk Pangan
 Nama : Wahyuliyanti Eko Ratna Sari
 NIM : 0311013038
 Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian
 Fakultas : Teknologi Pertanian

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Widya Dwi Rukmi Putri, STP. MP
 NIP. 132 243 725

Erni Sofia Murtini, STP. MP
 NIP. 132 296 384

Dosen Penguji III,

Dosen Penguji IV,

Dr. Teti Estiasih, STP. MP
 NIP: 132 300 917

Erryana Martati, STP. MP
 NIP: 132 243 718

Mengetahui,
 Ketua Jurusan
 Teknologi Hasil Pertanian

Erryana Martati STP, MP
 NIP. 132 243 718

Tanggal Lulus Skripsi:



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Wahyuliyanti Eko Ratna Sari dilahirkan di Pasuruan, Jawa Timur pada tanggal 4 Juli 1985, merupakan anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan bapak Agus Tjahjo Eko Priyono, SH dan Ibu Sulastri.

Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-kanak pada tahun 1991 di TK Dharma Wanita Pasuruan, kemudian menyelesaikan pendidikan dasarnya pada tahun 1997 di SDN KarangKetug I Pasuruan kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SLTP Negeri 1 Pasuruan hingga tahun 2000 dan menamatkan pendidikan menengah atas di SMU Negeri 1 Pasuruan pada tahun 2003.

Penulis melanjutkan pendidikan Sarjana (S-1) di Universitas Brawijaya Malang dengan mengambil jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian dan berhasil menyelesaikan pendidikannya pada tahun 2008.. Penulis mengambil tugas akhir penelitian dengan judul ” **Preparasi Pewarna Bubuk Merah Alami Berantioksidan dari Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa L*) serta Aplikasinya pada Produk Pangan**”

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Mahasiswa : Wahyuliyanti Eko Ratna Sari

N I M : 0311013038

Jurusan : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Teknologi Pertanian

Judul Skripsi : Preparasi Pewarna Bubuk Merah Alami Berantioksidan dari Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L*) serta Aplikasinya pada Produk Pangan

Menyatakan bahwa,

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

Malang, Januari 2008

Wahyuliyanti Eko Ratna Sari

NIM. 0311013038

repository.ub.ac.id

Wahyuliyanti Eko R. S. NIM. 0311013038-101. Judul: Preparasi Pewarna Bubuk Merah Alami Berantioksidan dari Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Serta Aplikasinya Pada Produk Pangan. Seminar Hasil.

**Dosen Pembimbing : 1. Dr. Teti Estiasih, STP. MP.
2. Erryana Martati, STP. MP.**

RINGKASAN

Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) merupakan salah satu jenis tanaman industri yang dapat digunakan sebagai pewarna merah alami pada makanan. Bagian rosella yang dapat diproses untuk pewarna makanan adalah kelopak bunga yang disebut kaliks. Ekstrak bunga rosella diolah dalam bentuk bubuk karena merupakan bentuk yang efisien dalam pemanfaatan dan penyimpanan untuk jangka panjang. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses preparasi bubuk pewarna merah alami ini adalah jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang digunakan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengisi terhadap kualitas bubuk pewarna merah alami dari kelopak bunga rosella kering, serta aplikasinya pada produk pangan

Penelitian meliputi 2 tahap yaitu preparasi bubuk pewarna merah alami yang menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi. Faktor I (jenis bahan pengisi) terdiri dari 2 level (dekstrin dan maltodekstrin) dan faktor II (konsentrasi bahan pengisi) terdiri dari 3 level (10%, 20%, 30%) masing-masing diulang sebanyak 3x. Tahap ke-2 adalah aplikasi bubuk pewarna merah alami pada produk pangan di pasaran.

Perlakuan terbaik untuk parameter fisik, kimia pada pewarna bubuk diperoleh pada kombinasi perlakuan jenis bahan pengisi maltodekstrin pada konsentrasi 30%. Hasil parameter fisik kimia adalah sebagai berikut: total asam 4,213%, pH 3,067, Total antosianin 18,944 mg/100g, aktivitas antioksidan 23,954%, nilai kecerahan (L^*) 30,200, nilai kemerahan (a^*) 31,267, rendemen 52.513%, kadar air 3,687%, daya serap uap air 0,16667%, kelarutan 81,032%, kecepatan larut 0,02015 g/detik. Sedangkan perlakuan terbaik parameter organoleptik pada produk pangan yang ditambah pewarna bubuk merah alami adalah jeli.

Kata Kunci : Rosella, Pewarna bubuk, Antioksidan

repository.ub.ac.id

Wahyuliyanti Eko R. S. NIM. 0311013038-101. The title: The Preparation of an Antioxidant Red Natural Dye Powder of Roselle Flower Extract (*Hibiscus sabdariffa L*) and its Application to the Food Product.

**Research Supervisor : 1. Dr. Teti Estiasih, STP. MP.
2. Erryana Martati, STP. MP.**

ABSTRACT

Roselle (*Hibiscus sabdariffa L*) is one of plants which originally that can be used as the red natural dye for the food. The sheath of roselle, *Kaliks*, is the part that can be taken as the red natural dye. The extract of roselle are processed to be powder, which it will be efficient in the matter of the long storage and usage. There are many factors that influence the preparation of the natural dye powder from roselle extract that is the type and concentration of the fillers.

This experiment is purposed to find the influence of the type and concentration of the fillers toward the quality of the red natural dye powder of dried roselle sheath and its application to the food product.

This experiment consists of two steps. The first step is preparing the red natural dye powder which uses Randomized Complete Design method with two factors, the type and the concentration of fillers. Type of fillers contains two levels that is dextrin and maltodextrin, The concentration factors contains three levels that is 10%, 20%,30% concentration of fillers. Each treatment is repeated 3 times. The best treatment obtained from the first step is applied to the food products.

The best chemical and physical parameters of the dye powder is a treatment with maltodextrin 30%. This characteristics are total acid of 4.213%, pH of 3.067, total antosianin content of 18.944 mg/100g, antioxidant activity of 15.542%, lightness of 30.200, redness of 31.267, content of yield of 52.513%, water content of 3.687%, water absorption of 0.16667%, solubility of 81.032%, solubility rate of 0.02015 g/detik. While the best treatment based on organoleptic properties of food product which is added by red natural dye powder is jelly.

Key Words : Roselle, Natural Dye, Antioxidant

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul ” Preparasi Pewarna Merah Bubuk Alami dari Bunga Rosela (*Hibiscus Sabdariffa L*) serta Aplikasinya pada Produk Pangan”.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan dengan adanya bantuan moril maupun materil dari berbagai pihak, sehingga dengan hormat penulis menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak, Ibu, Adik atas segala dukungan, kasih sayang dan doanya.
2. Dr. Teti Estiasih, STP. MP dan Erryana Martati STP. MP, selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, ilmu dan pengetahuan yang sangat berarti bagi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Dr. Teti Estiasih, STP. MP dan Erryana Martati STP. MP, selaku Dosen Penguji atas segala saran dan masukannya
4. Erryana Martati, STP. MP, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya.
5. Laboran dan Staf Teknologi Hasil Pertanian dan Fakultas Teknologi Pertanian, rekan-rekan THP khususnya angkatan 2003 dan semua pihak yang telah membantu penulis.

Penulis menyadari banyak ketidak sempurnaan dalam skripsi ini, sehingga kritik dan saran akan sangat membantu memperbaiki skripsi ini. Akhirnya penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. .

Malang, Februari 2008

Penulis,

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Hipotesa	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Rosella (<i>Hibiscus sabdariffa L</i>)	4
2.2 Pewarna Makanan	6
2.3 Pewarna Alami	7
2.4 Pewarna Sintetik	9
2.3 Keamanan Pangan	11
2.4 Antosianin	12
2.4.1 Ekstraksi Antosianin	14
2.4.2 Stabilitas Antosianin	16
2.4.3 Mekanisme Kerja Antosianin	20
2.4.4 Pengujian aktivitas antioksidan	23
2.4.5 Pengujian Aktivitas Antioksidan metode DPPH	24
2.5 Air	25
2.6 Bahan Pengisi	26
2.6.1 Dekstrin	26
2.6.2 Maltodekstrin	28
2.7 Teknik Pengeringan Vakum	29
2.8 Aplikasi Pewarna	30
III. METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Tempat dan waktu	32
3.2 Alat dan Bahan	32
3.2.1 Alat	32
3.2.2 Bahan	32
3.3 Metode Penelitian	33
3.4 Pelaksanaan Penelitian	35
3.4.1 Preparasi Pewarna Bubuk Merah Alami	36
3.4.2 Aplikasi Pada Produk Pangan	36

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

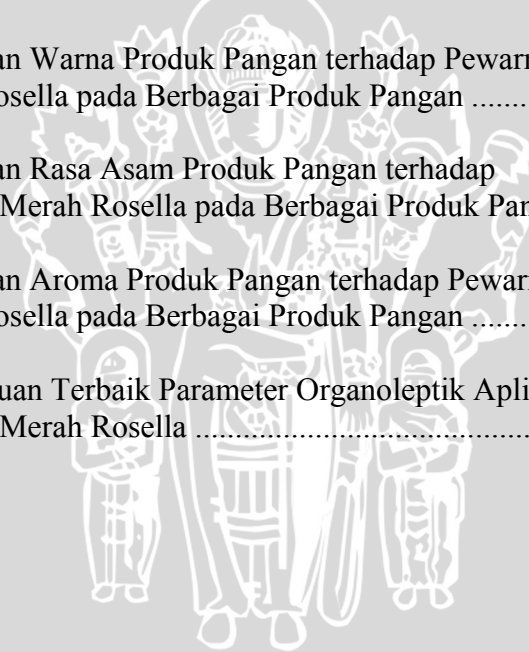
4.1 Analisa Bahan Baku	41
4.2 Bahan Pengisi Pewarna Bubuk Merah Alami Rosella	43
4.3 Analisa Fisik Kimia Pewarna Bubuk Merah Rosella.....	44
4.3.1 Total Asam	44
4.3.2 pH.....	46
4.3.3 Total antosianin	49
4.3.4 Intensitas Warna	52
4.3.4.1 Tingkat Kecerahan (L*).....	52
4.3.4.2 Intensitas warna merah (a*).....	54
4.3.5 Aktivitas antioksidan	57
4.3.6 Rendemen	60
4.3.7 Daya serap uap air	62
4.3.8 Kecepatan larut	64
4.3.9 Kelarutan	66
4.3.10 Kadar air	69
4.4 Pemilihan Perlakuan Terbaik	71
4.5 Aplikasi Pewarna dan Uji fisikokimia serta uji organoleptik	72
4.5.1 Karakteristik fisikokimia	73
4.5.2 Uji organoleptik	80
4.5.2.1 Warna	80
4.5.2.2 Rasa	81
4.5.2.3 Aroma	83
4.5.2.4 Pemilihan Perlakuan Terbaik Parameter Organoleptik	85
V. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	86
5.2 Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	94

DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Kandungan Nutrisi Bunga Rosella tiap 100g Kelopak segar.....	6
2.	Zat Pewarna Sintetis makanan dan minuman yang tidak diijinkan Di Indonesia	10
3.	Antosianin dari Beberapa Sumber dan Metode Ekstraksi	13
4.	Mekanisme Aktivitas Antioksidan	22
5.	Data Analisa Kelopak Rosella dan Filtrat Rosella	41
6.	Sifat Fisik Kimia Maltodekstrin & Dekstrin	43
7.	Rerata Total Asam Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	45
8.	Rerata Total Asam Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengisi	46
9.	Rerata pH Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	47
10.	Rerata pH Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengisi	48
11.	Rerata Total Antosianin Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	50
12.	Rerata Total Antosianin Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengisi	51
13.	Rerata Kecerahan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	52
14.	Rerata Kecerahan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengisi	53
15.	Rerata Kemerahan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	55

17. Rerata Aktivitas Antioksidan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	57
18. Rerata Aktivitas Antioksidan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengisi	58
19. Rerata Rendemen Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	61
20. Rerata Rendemen Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengisi	61
21. Rerata Daya Serap Uap Air Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	63
22. Rerata Daya Serap Uap Air Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengisi	63
23. Rerata Kecepatan Larut Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	65
24. Rerata Kecepatan Larut Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengisi	65
25. Rerata Kelarutan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	67
26. Rerata Kelarutan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengisi	67
27. Rerata Kadar Air Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis Bahan Pengisi	70
28. Rerata Kadar Air Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Konsentrasi Bahan Pengisi	70
29. Hubungan Nilai Perlakuan (NP) pada Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	71
30. Karakteristik Perlakuan Terbaik Pewarna Bubuk Merah Rosella	72
31. Intensitas Warna Produk Aplikasi Pangan dari Penggunaan Pewarna Bubuk Merah Rosella	73

32. Nilai pH Produk Aplikasi Pangan dari Penggunaan Pewarna Bubuk Merah Rosella	74
33. Nilai Total Asam Produk Aplikasi Pangan dari Penggunaan Pewarna Bubuk Merah Rosella	75
34. Perbandingan Kadar Antosianin antara Adonan dan Produk pada Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella	76
35. Perbandingan Total Antosianin antara Adonan dan Produk pada Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella	78
36. Berat Adonan dan Produk Aplikasi Pangan	78
37. Nilai Aktivitas Antioksidan Produk Aplikasi Pangan dari Penggunaan Pewarna Bubuk Merah Rosella	79
38. Tingkat Kesukaan Warna Produk Pangan terhadap Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Produk Pangan	81
39. Tingkat Kesukaan Rasa Asam Produk Pangan terhadap Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Produk Pangan ..	83
40. Tingkat Kesukaan Aroma Produk Pangan terhadap Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Produk Pangan	84
41. Penilaian Perlakuan Terbaik Parameter Organoleptik Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella	85



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Tanaman Rosella	5
2.	Kelopak Bunga Rosella	5
3.	Struktur Antosianin	12
4.	Reaksi Penghambatan Antioksidan Primer Terhadap Radikal Lipida	22
5.	Antioksidan Bertindak sebagai Prooksidan pada Konsentrasi Tinggi	22
6.	Struktur Kimia Dekstrin	27
7.	Struktur Kimia Maltodekstrin	28
8.	Diagram Alir Pembuatan Pewarna bubuk Merah Alami dari Rosella (<i>Hibiscus Sabdariffa</i> L)	38
9.	Diagram Alir Aplikasi Pewarna Bubuk Merah pada Jeli.....	39
10.	Diagram Alir Aplikasi Pewarna Bubuk Merah pada Puding	39
11.	Diagram Alir Aplikasi Pewarna Bubuk Merah pada Bakpao	40
12.	Diagram Alir Aplikasi Pewarna Bubuk Merah pada Muffin	40
13.	Grafik Rerata Total Asam Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	44
14.	Grafik Rerata pH Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	47
15.	Grafik Hubungan pH dengan Total Asam pada Berbagai Perlakuan	49
16.	Grafik Rerata Total Antosianin Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	49
17.	Grafik Rerata Kecerahan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	52

18. Grafik Rerata Kemerahan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	54
19. Grafik Hubungan Total Antosianin dengan Nilai Kemerahan pada Berbagai Perlakuan	56
20. Grafik Rerata Aktivitas Antioksidan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	57
21. Grafik Hubungan Total Antosianin dengan Aktivitas Antioksidan pada Berbagai Perlakuan	59
22. Grafik Rerata Rendemen Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	60
23. Grafik Rerata Daya Serap Uap Air Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	62
24. Grafik Rerata Kecepatan Larut Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	64
25. Grafik Rerata Kelarutan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	66
26. Grafik Hubungan Kecepatan Larut dengan Kelarutan pada Berbagai Perlakuan	68
27. Grafik Rerata Kadar Air Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi	69
28. Tingkat Kecerahan (L^*) pada Produk Pangan Hasil Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella	74
29. Tingkat Kemerahan (a^*) pada Produk Pangan Hasil Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella	74
30. Tingkat pH pada Produk Pangan Hasil Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella	75
31. Tingkat Total Asam pada Produk Pangan Hasil Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella	76
32. Grafik Penurunan Kadar Antosianin pada Adonan dan Produk Aplikasi Pangan dari Pewarna Bubuk Merah Rosella	77

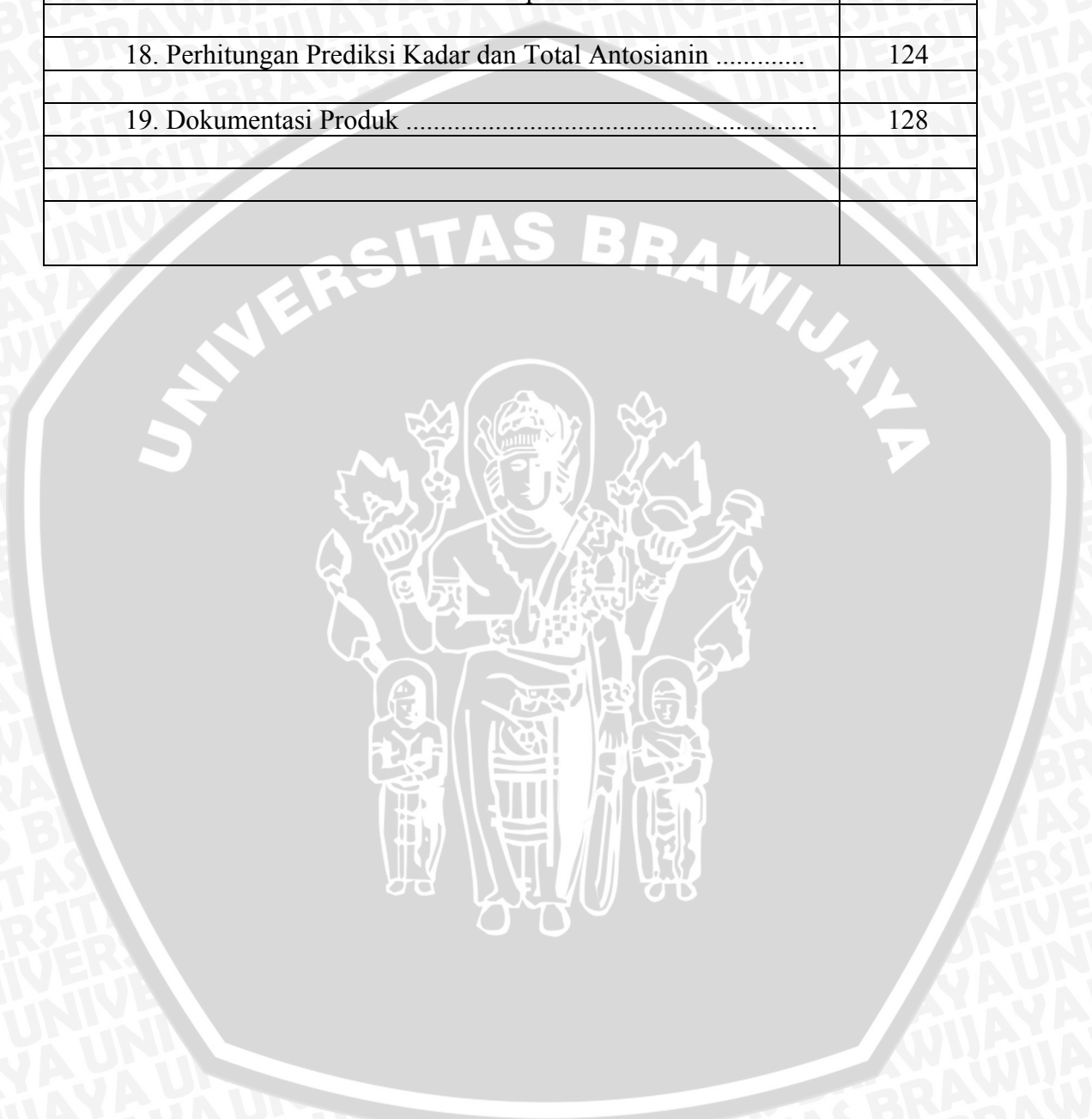
33. Grafik Total Antosianin yang rusak pada Adonan dan Produk Aplikasi Pangan dari Pewarna Bubuk Merah Rosella	79
34. Tingkat Aktivitas Antioksidan pada Produk Pangan Hasil Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella	80
35. Grafik Tingkat Kesukaan Warna Berbagai Produk Pangan yang diaplikasikan dengan Pewarna Bubuk Merah Alami Rosella	80
36. Produk Aplikasi Pangan	82
37. Grafik Tingkat Kesukaan Rasa Berbagai Produk Pangan yang diaplikasikan dengan Pewarna Bubuk Merah Alami Rosella	82
38. Grafik Tingkat Kesukaan Aroma Berbagai Produk Pangan yang diaplikasikan dengan Pewarna Bubuk Merah Alami Rosella	84



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Prosedur Analisa	94
2.	Lembar Uji Organoleptik	102
3.	Data dan Analisa pH Pewarna Bubuk Merah Rosella	105
4.	Data dan Analisa Kecerahan (L^*) Pewarna Bubuk Merah Rosella	106
5.	Data dan Analisa Kemerahan (a^*) Pewarna Bubuk Merah Rosella	107
6.	Data dan Analisa Total Asam Pewarna Bubuk Merah Rosella	108
7.	Data dan Analisa Daya Serap Uap Air Pewarna Bubuk Merah Rosella	109
8.	Data dan Analisa Aktivitas Antioksidan Pewarna Bubuk Merah Rosella	110
9.	Data dan Analisa Rendemen Pewarna Bubuk Merah Rosella	111
10.	Data dan Analisa Kecepatan Larut Pewarna Bubuk Merah Rosella	112
11.	Data dan Analisa Antosianin Pewarna Bubuk Merah Rosella	113
12.	Data dan Analisa Kadar Air Pewarna Bubuk Merah Rosella	114
13.	Data dan Analisa Kelarutan Pewarna Bubuk Merah Rosella	115
14.	Data dan Analisa Organoleptik Warna pada Berbagai Produk Pangan	116
15.	Data dan Analisa Organoleptik Rasa pada Berbagai Produk Pangan	118

16. Data dan Analisa Organoleptik Aroma pada Berbagai Produk Pangan	120
17. Data Perlakuan Terbaik Terhadap Parameter Fisik Kimia ..	122
18. Perhitungan Prediksi Kadar dan Total Antosianin	124
19. Dokumentasi Produk	128



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Masalah utama kualitas pangan selain ditentukan oleh kecukupan gizinya, perlu diperhatikan faktor keamanannya. Faktor keamanan makanan antara lain tergantung pada bahan tambahan makanan yang digunakan, misalnya pewarna. Berkembangnya industri pengolahan pangan menyebabkan pemakaian pewarna juga makin meningkat, terutama jenis pewarna sintetis. Pewarna sintetis lebih banyak digunakan karena penggunaannya yang relatif mudah dan murah. Akhir-akhir ini penggunaan pewarna sintetis, disinyalir dapat bersifat karsinogenik dan toksik karena adanya kandungan logam berat yang berbahaya bagi kesehatan.

Rosella merupakan salah satu jenis tanaman yang berasal dari Afrika Barat yang dapat digunakan sebagai pewarna merah alami pada makanan. Bagian rosella yang dapat diproses untuk pewarna makanan adalah kelopak bunga yang disebut kaliks (Som, 2003). Warna kelopak rosella yang merah dapat menjadikan kelopak rosella sebagai sumber antosianin yang sangat potensial untuk pewarna alami. Disamping warnanya yang menarik, antosianin juga berfungsi bagi kesehatan yaitu sebagai sumber antioksidan (Som, 2003).

Pewarna merah alami yang di ekstrak dari bunga rosella ini diolah dalam bentuk bubuk dengan alasan merupakan bentuk yang efisien dalam hal pemanfaatan dan penyimpanan untuk jangka panjang. Salah satu metode yang diterapkan untuk melindungi pigmen yang terdapat dalam rosella dari kerusakan adalah dengan pengikatan oleh bahan pengisi (Koswara, 1995).

Dalam penelitian ini dipilih dekstrin dan maltodekstrin sebagai bahan pengisi. Koswara (1995) menyebutkan bahwa penggunaan dekstrin sebagai bahan pengisi dapat meningkatkan berat produk, memudahkan kecerahan pewarna dalam air dan melindungi warna dari faktor fisik dan kimia. Gerlat (2000) menyatakan maltodekstrin memiliki daya larut yang tinggi, memiliki sifat higroskopis yang rendah, mampu menghambat kristalisasi dan memiliki daya ikat yang baik.

Faktor penting lain yang mempengaruhi proses preparasi pewarna bubuk merah alami ini adalah konsentrasi bahan pengisi yang digunakan. Semakin banyak bahan pengisi yang ditambahkan akan meningkatkan total padatan bubuk sehingga mengurangi waktu pengeringan. Hasil penelitian Mira (2007), menunjukkan perlakuan terbaik pada pembuatan pewarna bubuk alami dari angkak adalah menggunakan dekstrin pada konsentrasi sebesar 5%. Untuk mendapatkan pewarna bubuk alami yang aman, pelarut yang digunakan dalam mengekstrak adalah air (Koswara, 1995). Antosianin adalah pigmen yang sifatnya polar dan akan larut dengan baik dalam pelarut-pelarut polar (Hui, 1992).

1.2 Tujuan penelitian

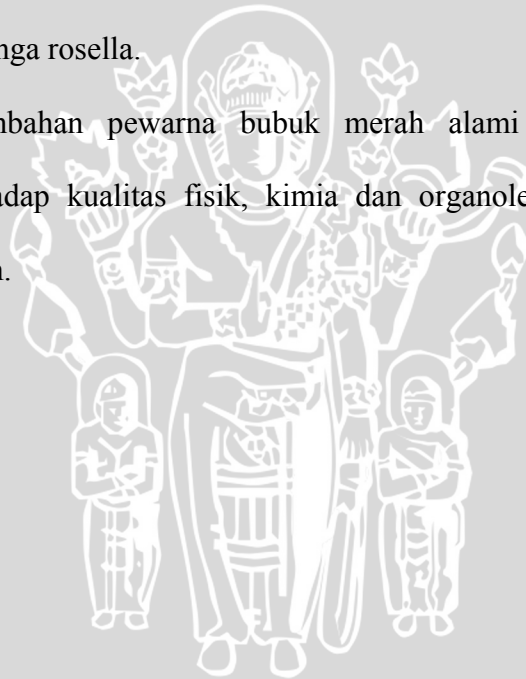
Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis dan konsentrasi bahan pengisi terhadap kualitas pewarna bubuk merah alami dari kelopak rosella, serta aplikasinya pada produk pangan.

1.3 Manfaat penelitian

Memberikan alternatif pewarna merah alami pada bahan pangan dan sebagai upaya pemanfaatan pewarna merah alami antosianin dari kelopak rosella (*Hibiscus sabdariffa* L).

1.4 Hipotesa

1. Diduga jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang digunakan memberi pengaruh terhadap kualitas fisik dan kimia pewarna bubuk merah alami dari ekstrak bunga rosella.
2. Diduga penambahan pewarna bubuk merah alami rosella memberi pengaruh terhadap kualitas fisik, kimia dan organoleptik pada produk aplikasi pangan.



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L)

Rosella berasal dari wilayah India sampai Malaysia, dimana tanaman ini dibudidayakan dan telah mulai dibudidayakan pula di Afrika. Tanaman ini telah menyebar secara luas di wilayah tropis dan subtropis dan di berbagai area di India Barat dan Amerika Tengah (Morton, 1999).

Klasifikasi rosella adalah sebagai berikut : (Morton, 1999)

Divisio : Spermatophyta

Kelas : Angiospermae

Subkelas : Dikotil

Ordo : Malvales

Familia : Malvaceae

Genus : *Hibiscus*

Species : *Hibiscus sabdariffa*

Rosella dibudidayakan dengan biji dan dapat juga dengan cangkok, dengan ketinggian tanaman mencapai 3-5 meter (Som, 2003). Berbunga setelah umur 40-60 hari ditanam. Bunga akan keluar pada setiap ketiak daun dan berwarna kuning cerah dan ungu dengan 5 kelopak. Sedangkan buahnya berwarna merah gelap dan akan matang pada umur 35 hari setelah bunga lepas, ukurannya 4-5 cm. Menurut Morton (1999), rosella sangat sensitif pada suhu beku dan dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropis dan subtropis yang berada pada ketinggian lebih dari 900 m dari air laut dengan curah hujan sekitar 182 cm

selama masa pertumbuhan. Jika curah hujan kurang, maka dapat dilakukan irigasi karena juga akan memberikan hasil yang baik.



(1)



(2)

Gambar 1. Tanaman rosella (Anonymous, 2006^b)

Gambar 2. Kelopak rosella kering (Anonymous, 2006^b)

Bagian rosella yang dapat diproses untuk makanan adalah kelopak bunga yang disebut kaliks (Som, 2003). Kaliks mengandung vitamin C, D, B₁ dan B₂. Kaliks juga mengandung 13% campuran asam malat dan asam sitrat serta antosianin dan 0,004-0,005% asam askorbat. Antosianin bermanfaat sebagai anti karsinogenik, serta efek antioksidan. Antioksidan dipercaya sebagai salah satu cara mencegah munculnya penyakit di usia lanjut seperti kanker dan jantung. (Som, 2003)

Som (2003) menyatakan bunga kering rosella mengandung 13% campuran dari asam sitrat dan asam malat serta asam-asam buah yang lain. Hasil analisa mendapati kandungan pewarna antosianin sebanyak 1,48 g/ 100 g bunga kering. Berikut kandungan nutrisi rosella yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Kelopak Rosella Segar per 100 Gram Bahan

Kandungan	Jumlah
Kadar air (g)	13,2
Protein (g)	1,145
Lemak (g)	2,61
Total karbohidrat (g)	12,3
Serat (g)	12,0
Abu (gr)	6,90
Kalsium (mg)	1,263
Phosporus (mg)	273,2
Besi (mg)	8,98
Karoten (mg)	0,029
Thiamin (mg)	0,117
Riboflavin (mg)	0,277
Niacin (mg)	3,765
Asam askorbat (mg)	6,7

Sumber : Morton (1999)

Rosella banyak digunakan sebagai teh herbal dan produk-produk makanan yang lain. Kelopak (*calix*) merah dikeringkan dan diseduh untuk teh, dapat pula diolah menjadi jelli, jus dan selai (Maga and Tu, 1994). Saus atau sirup rosella dapat juga ditambahkan pada puding, gelatin dan *salad dressing*, juga disiramkan di atas roti jahe, *pancake*, wafel dan es krim (Morton, 1999).

Selain sebagai produk makanan, rosella dilaporkan juga dapat digunakan sebagai alternatif pengobatan hipertensi, dalam bentuk *sour tea* (Faradji, 2001).

2.2 Pewarna makanan

Pada pengolahan bahan makanan modern. Bahwa pewarna sering di tambahkan untuk memperkuat warna asli makanan yang bersangkutan atau sama sekali merupakan satu – satunya warna penentu dari makanan tersebut. Pewarna tersebut bisa berupa bahan sintetik maupun ekstrak zat warna olahan tersebut

dinyatakan buatan, tidak tergantung apakah bahan yang ditambahkan adalah alami ataupun sintetik (Tranggono, 1990). Warna merupakan salah satu faktor sensori yang dipakai oleh manusia untuk menilai suatu produk atau keadaan lingkungan (Eskin, 1990)

2.2.1 Pewarna alami makanan

Pewarna alami adalah pewarna yang diperoleh dari tumbuhan, hewan atau sumber-sumber mineral. Jenis pewarna alami yang sering digunakan untuk pewarna makanan antara lain : karotenoid, antosianin, kurkumin dan lain-lain. Pewarna alami memiliki kekurangan yaitu dapat mempengaruhi rasa dan bau, konsentrasi pigmen rendah, stabilitas rendah, solubilitas atau daya larut rendah dan keseragaman warna rendah Hardojo (1987) dalam Hanum (2000). Kristal-kristal pewarna alami murni sangat sensitif terhadap oksidasi. Oksidasi ini dapat di percepat dengan adanya cahaya, katalis logam seperti tembaga, mangan dan besi sehingga pewarna alami banyak di tinggalkan dan konsumennya beralih ke pewarna sintetis (Fennema,1996).

Pewarna alami ditambahkan ke makanan pada tingkat dosis yang ditentukan sehingga kenampakan alaminya tercapai. Pewarna alami adalah golongan pewarna yang mempunyai sifat kelarutan dan stabilitas tertentu. Akibatnya setiap pewarna terdapat dalam berbagai bentuk aplikasi yang berbeda, masing-masing diformulasikan untuk meyakinkan bahwa warna itu cocok dengan sistem makanan tertentu. Bentuk aplikasi produk adalah yang memungkinkan

bahwa bahan tambahan makanan tertentu mudah dan efisien untuk dicampurkan ke dalam produk makanan (Hendry *and* Houghton, 1996).

Sejak jaman dahulu sudah menjadi kebiasaan umum untuk menambahkan pewarna makanan terhadap makanan yang memiliki warna yang kurang menarik. Menurut Fardiaz dkk (1987) *dalam* Hanum (2000), pewarna makanan umumnya digunakan dengan tujuan-tujuan sebagai berikut :

1. Memperbaiki kenampakan dari makanan yang warnanya memudar akibat proses *thermal* atau yang warnanya diperkirakan akan menjadi pudar akibat penyimpanan.
2. Memperoleh warna yang seragam pada komoditi yang warna alamiahnya tidak seragam. Penambahan warna diharapkan penampakan produk tersebut menjadi lebih seragam sehingga penerimaan produk tersebut oleh konsumen lebih mantap.
3. Memperoleh warna yang lebih tua dari aslinya, misalnya pada produk-produk minuman ringan dan yoghurt yang diberi tambahan *flavour* tertentu. Konsumen seringkali mengasosiasikan *flavour* tersebut dengan suatu warna yang khas.
4. Melindungi zat-zat *flavour* dan vitamin-vitamin yang peka terhadap cahaya selama penyimpanan. Dalam hal ini pewarna tersebut berfungsi sebagai penyaring cahaya yang menghambat masuknya cahaya.
5. Memperoleh penampakan yang lebih menarik dari bahan aslinya, misalnya pewarna agar-agar.
6. Untuk identifikasi produk, misalnya margarin berwarna kuning.

7. Sebagai indikator visual untuk kualitas. Sehubungan dengan ini pewarna juga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses pengolahan, penyimpanan, dan pengawasan kualitas.

Penggunaan bahan alamipun tidak lepas dari permasalahan. Harus diingat bahwa bahan pewarna alami yang digunakan harus selalu bisa dipasok dalam jumlah cukup. Masalah stabilitas selama pengolahan dan penyimpanan selalu merupakan kendala (Tranggono, 1990).

Menurut Fardiaz dkk (1987) dalam Hanum (2000), bila dibandingkan dengan pewarna sintetis, penggunaan pewarna alami mempunyai keterbatasan-keterbatasan, antara lain :

1. Seringkali memberi rasa dan *flavour* khas yang tidak diinginkan .
2. Konsentrasi pigmen rendah.
3. Stabilitas pigmen rendah.
4. Keseragaman warna kurang baik.
5. Spektrum warna tidak seluas seperti pada pewarna sintetis.

2.2.2 Pewarna sintetis

Pewarna sintetis adalah bahan pewarna yang didapatkan dengan cara membuat tiruan dan memiliki sifat fisik yang serupa atau mirip dengan warna alami (FDA/IFIC, 1993). Sedangkan dalam Tranggono, dkk., (1990), dikatakan bahwa pewarna sintetis merupakan jenis bahan tambahan yang sifatnya sangat efektif dalam memberikan warna sehingga pemakaian yang sangat sedikit telah memberikan kejenuhan warna yang dikehendaki.

Banyak pewarna sintetis yang dinyatakan bersifat karsinogenik dan dilarang penggunaannya. Pewarna sintetis juga dapat menyebabkan alergi serta hiperkinesisis pada anak. Namun selama pewarna sintetis tidak mempengaruhi kualitas makanan, atau kandungan nutrisi makanan, maka penggunaannya tidak dilarang (Hanum,2000).

Tabel 2. Zat Pewarna Sintetis Makanan dan Minuman yang tidak diijinkan di Indonesia

Warna	Nomor Indeks	Nama
Kuning	CI 41000	Aramine
-	CI 75520	Alkanet
Kuning	CI 27755	Butter Yellow
Hitam	CI 77491	Black 7984
Coklat	CI 11270	Urn Umber
-	CI 14270	Chrysoidine
-	CI 125156	Chrysoine S
Merah	-	Citrus red No. 2
Coklat	CI 16045	Chocolate brown FB
Merah	CI 13015	Fast Red E
Kuning	CI 42085	Fast Yellow AB
Hijau	CI 69800	Guniea Green B
Biru	CI 42510	Indathrene blue RS
Magenta	CI 13065	Magenta
Kuning	CI 12100	Metanil Yellow
Orange	CI 12140	Oil Orange SS
Orange	CI 11380	Oil Orange XO
Kuning	CI 11390	Oil Yellow AS
Kuning	CI 16230	Oil Yellow OB
Orange	CI 15980	Orange G
Orange	CI 15970	Orange GGN
Orange	-	Orange RN
-	CI 16155	Orehil and Qreein
Merah	CI 14700	Ponceau 3R
Merah	CI 16290	Ponceau SX
Merah	CI 45170	Ponceau 6R
Merah	CI 12055	Rhodamine B
Merah	CI 14815	Sudan 1
-	CI 42640	Scater GN
Ungu		Violet 6B

Sumber : Tranggono, dkk (1990)

2.3 Keamanan Pangan

Pangan merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia yang terpenting. Tetapi betapapun menariknya penampilan, lezat rasanya, dan tinggi nilai gizinya. Apabila tidak aman untuk dikonsumsi maka makanan tersebut tidak ada nilainya sama sekali. Makanan yang dikonsumsi seyogyanya mempunyai mutu yang baik, menyehatkan, dan aman. (Tranggono, 1990).

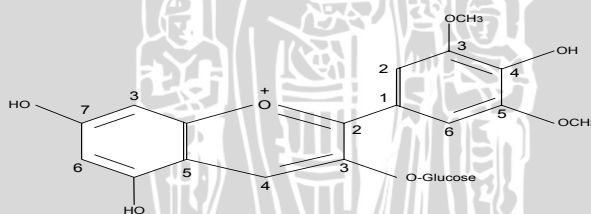
Hampir semua jenis bahan pangan menggunakan bahan tambahan makanan berupa pewarna yang dimaksudkan untuk mendapatkan produk seperti yang dikehendaki sehingga menarik konsumen. Pewarna makanan tersebut selain murah harganya, juga mudah didapatkan baik di toko bahan kue. Produsen menggunakan pewarna sintetis untuk mendapatkan produk dengan warna yang menarik dan dapat mencirikan kekhasan produknya, misalnya saos identik dengan warna merah dengan demikian biaya produksi dapat ditekan menjadi lebih rendah dan produknya tetap terasa meskipun terkadang ada rasa pahit pada produk tersebut. (Effendy, 2004).

Mengenai tingkat bahaya pewarna sintesis tersebut, karena penggunaannya dalam jumlah yang sangat sedikit, tidak akan terasa akibatnya secara langsung. Gangguan akan terasa dalam waktu yang lama. Gejala-gejala kanker akan terasa mungkin sesudah 10 atau 20 tahun setelah kita mengkonsumsi makanan yang mengandung pewarna yang karsinogenik (Tranggono, 1990).

2.4 Antosianin

Antosianin adalah salah satu pigmen alami yang larut dalam air. Biasanya untuk warna merah, ungu, dan biru yang menarik pada banyak bunga, buah, dan sayuran. Warna ini tidak dibentuk oleh satu pigmen, seringkali lebih dari satu kombinasi atau sistem dari pigmen. Sebagai contoh *blueberries* terdiri dari 10-15 pigmen yang berbeda. Biasanya buah dan sayuran terdiri dari 4-6 pigmen (Maga dan Tu, 1994).

Menurut Gordon (1990), anthosianin tergolong senyawa flavonoid yang memiliki rumus molekul $C_{6}C_3C_6$ karbon skeleton dan secara alami terdapat dalam bentuk glikosida serta bila terhidrolisa akan menghasilkan bentuk aglikon (anthosiadin) dan gula. Enam anthosianin yang umum terdapat pada pigmen tanaman adalah *sianidin*, *delpinidin*, *malvidin*, *pelargonidin*, *peonidin*, dan *petinidin*.



Gambar 3. Struktur antosianin (flavilin kation) (Gordon,1990)

Antosianin terdiri dari dua gugusan yaitu aglikon dan glikon. Disamping kedua gugusan tersebut, kadang-kadang terdapat gugusan asil (asam organik) misalnya kumarat, kafeat atau ferulat (Muchtadi, 1992).

Antosianin berperan sebagai pewarna alami makanan, namun tidak hanya sebatas sebagai pewarna makanan saja. Hal ini disebabkan antosianin memiliki kandungan yang mempunyai fungsi fisiologis, yaitu selenium dan iodine

sebagai substansi antikanker (Yashimoto dkk, 1999), sebagai antioksidan dan perlindungan terhadap penyakit jantung (Futura dkk, 1998). Antosianin juga berperan sebagai pangan fungsional, tersedia dalam bentuk minuman ataupun suplemen (Jago dan Lynn, 2002).

Antosianin adalah senyawa yang bersifat amfoter, yaitu memiliki kemampuan untuk beraksi baik dengan asam maupun dengan basa. Dalam media asam, antosianin berwarna merah seperti halnya saat dalam vakuola sel dan berubah menjadi ungu dan biru jika media bertambah basa. Perubahan warna karena perubahan kondisi lingkungan ini tergantung dari gugus yang terikat pada struktur dasar dan posisi ikatannya (Futura dkk, 1998).

Tabel 3. Antosianin Dari Beberapa Sumber dan Metode Ekstraksi

Penelitian	Metode Ekstraksi (Pelarut)	Kadar Antosianin (mg/100g)	Peneliti
Ekstrak pigmen antosianin kulit terung	Ethanol-HCl	24,06-58,39	Nurud (2002)
Ekstrak pigmen antosianin ubi ungu	Ethanol-HCl	69,6-152,8	Imelda (2002)
Bubuk antosianin kulit terung	Ethanol-HCl	8,07-19,23	Lina (2005)
Ekstrak pigmen kulit buah tamarillo	Ethanol-HCl	24,69-32,93	Wafiatun(2005)
Ekstrak buah Duwet	Methanol-HCl	13,5-14,80	Ninan dkk (2002)
Bubuk effervescent ubi ungu	Aquades-asam sitrat	7,46-16,31	Anita (2005)

Pigmen antosianin cocok untuk mewarnai makanan asam karena warna dari antosianin biasanya lebih stabil pada pH di bawah 3,5 (Maga dan Tu, 1994). Pada pH sekitar 4 sampai 5, antosianin hampir tidak berwarna. Kehilangan warna ini bersifat *reversible*, dan derajat kemerahan akan kembali lagi jika terjadi pengasaman (Anonymous, 2006^c). Aplikasi antosianin sebagai pewarna makanan dan minuman dapat dilakukan pada pH rendah seperti untuk minuman ringan, minuman beralkohol, manisan, saos, piksel, makanan beku atau kalengan serta yoghurt (Rayner, 1993).

2.4.1 Ekstraksi Antosianin

Ekstraksi dapat didefinisikan sebagai suatu proses penarikan keluar atau proses pemisahan suatu bahan dari campurannya, biasanya dengan menggunakan pelarut (Fennema, 1996). Hui (1992) menyatakan bahwa ekstraksi adalah metode pemisahan dimana komponen-komponen terlarut suatu campuran dipisahkan dari komponen yang tidak larut dengan pelarut yang sesuai. Pada ekstraksi tersebut terjadi pemisahan pada komponen yang mempunyai kelarutan yang lebih rendah terhadap pelarut yang digunakan. Komponen yang larut dapat berupa cairan maupun padatan, sedangkan produk utama dalam proses ekstraksi adalah ekstraknya, yaitu campuran pelarut dengan komponen yang larut (Hui, 1992).

Ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan cara dingin dan cara panas. Jenis-jenis ekstraksi tersebut adalah sbb : (Anonymous^h, 2006)

a. Cara dingin

- Maserasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengocokan/ pengadukan pada temperatur kamar. Secara teknologi termasuk ekstraksi dengan prinsip metode pencapaian konsentrasi pada keseimbangan
- Perkolasi adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru sampai sempurna pada umumnya dilakukan pada temperatur ruangan. Proses terdiri dari tahapan pengembangan bahan, tahap maserasi antara, tahap perkolasi sebenarnya (penetesan/ penampungan ekstrak) terus menerus sampai diperoleh ekstrak yang jumlahnya 1-5 kali bahan .

b. Cara panas

- Reflux adalah ekstraksi dengan pelarut pada temperatur didihnya selama waktu tertentu dengan jumlah pelarut yang terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik
- Sokhlet adalah ekstraksi menggunakan pelarut yang selalu baru sempurna pada umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstraksi kontinu dengan pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik
- Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperatur yang lebih dari temperatur kamar, yaitu secara umum dilakukan pada temperatur 40-50⁰ C
- Infus adalah ekstraksi pelarut air pada temperatur penangas air bersuhu 96-98⁰ C selama waktu tertentu
- Deko adalah infus pada waktu yang lebih lama dengan temperatur sampai titik didih air

- Destilasi uap adalah ekstraksi zat kandungan menguap dari bahan dengan uap air berdasarkan peristiwa tekanan parsial zat kandungan menguap dari bahan dengan fase uap air dari ketel secara kontinu sampai sempurna dan diakhiri dengan kondensasi fase uap campuran (zat kandungan menguap ikut terdestilasi) menjadi destilat air bersama zat kandungan yang memisah sempurna atau memisah sebagian.

Pada buah atau sayuran, pigmen antosianin pada umumnya terletak pada sel-sel yang dekat dengan permukaan (Hui,1992). Ekstraksi pigmen antosianin dari bahan nabati pada umumnya menggunakan larutan pengeksrak HCl dalam etanol (Maga dan Tu, 1995). HCl dalam etanol akan mendenaturasi membran sel tanaman kemudian melarutkan pigmen antosianin keluar dari sel. Pigmen antosianin dapat larut dalam etanol karena sama-sama polar (Hui, 1992). Faktor-faktor yang mempengaruhi hasil ekstraksi antosianin adalah waktu ekstraksi, pelarut, pH dan temperatur saat ekstraksi (Hui, 1992).

2.4.2 Stabilitas antosianin

Faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan antosianin adalah pH, suhu, cahaya, oksigen, ion logam, enzim dan asam askorbat (Iversen, 1999). Laju degradasi pigmen antosianin dipercepat dengan adanya asam askorbat, asam amino, fenol dan gula. Senyawa-senyawa tersebut dapat berkondensasi dengan antosianin melalui suatu reaksi yang kompleks dan belum banyak diketahui (Iversen,1999).

Menurut Iversen (1999), faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin yaitu :

a. pH

Antosianin adalah indikator alami pH. Dalam media asam tampak merah saat pH meningkat menjadi biru. Warna dari antosianin biasanya lebih stabil pada pH 1-3, pH 4-5 antosianin hampir tidak berwarna. Kehilangan warna ini bersifat “reversible” dan warna merah akan kembali ketika suasana asam (Iversen, 1999).

Dalam medium cair, kemungkinan antosianin berada dalam empat bentuk struktur yang tergantung pada pH. Struktur tersebut adalah basa quinoidal (A), kation flavilium (AH^+), basa karbinol yang tidak berwarna (B) dan khalkone tidak berwarna (C)

b. Oksigen

Semua senyawa asing yang membentuk sistem ikatan dengan antosianin akan menyebabkan kerusakan warna. Adanya ion positif menyebabkan antosianin rentan terhadap serangan senyawa-senyawa asing seperti sulfur dioksida (SO_2) atau hidrogen peroksida (H_2O_2). Antosianin dengan SO_2 membentuk asam flaven-4-sulfonik yang tidak berwarna (Anonymous, 2007ⁱ).

Agen peroksida seperti hidrogen peroksida dapat merusak warna antosianin , menyebabkan pecahnya cincin pada posisi C-2 dan C-3 membentuk ester asam asetat *O-Benzoyloxyphenyl* pada kondisi asam. Sumber hidrogen peroksida adalah hasil oksidasi dari asam askorbat (Anonymous, 2007ⁱ).

c. Suhu

Pemanasan mempengaruhi stabilitas antosianin (James, 1995). Penelitian Adam dan Ongley (1991) melaporkan bahwa pengalengan jus buah pada suhu 100°C selama 12 menit menyebabkan warna merah turun, sedangkan pada suhu 5°C antosianin dapat stabil selama 1-2 bulan. Pemanasan dengan suhu yang semakin meningkat menyebabkan pigmen antosianin semakin berkurang jumlahnya pada suhu 40°C selama ½ jam sebesar 17,4 % dan pada suhu 100°C berkurang sebesar 95,5 % (James, 1995).

d. Ion Logam

Degradasi antosianin dapat pula disebabkan karena reaksi pengikatan dengan ion logam, terutama terjadi pada konsentrat buah yang kaya akan antosianin. Antosianin berikatan dengan ion timah membentuk warna biru. Logam-logam seperti Fe³⁺ dan Al³⁺ dapat membentuk kompleks logam antosianin yang menyebabkan rusaknya warna pada beberapa produk pengalengan buah seperti pear dan persik (Anonymous, 2007¹).

e. Enzim

Enzim antosianase terkandung dalam buah dan sayuran juga menyebabkan kehilangan warna pada antosianin meskipun dapat diinaktifkan dengan *blanching*. Sehubungan dengan aktifitasnya, terdapat dua kelompok enzim yang menyebabkan kehilangan warna pada antosianin didalam jaringan tanaman yaitu glikosidase. Enzim glikosidase akan menghidrolisis ikatan glikosida dari antosianin yang membebaskan gula dari aglikonnya. Aglikon ini bersifat tidak stabil dan secara spontan berubah menjadi derivat yang tidak berwarna dan

dengan asam amino atau protein akan membentuk polimer berwarna coklat (Anonymous, 2007ⁱ).

f. Penyimpanan

Penyimpanan terlalu lama untuk buah-buahan yang mempunyai pigmen merah mengakibatkan warna pigmen hilang dan berubah merah coklat yang akhirnya berwarna coklat. Penyimpanan pada suhu 1^oC antosianin tidak berubah selama 6 bulan. Tetapi bila disimpan pada suhu 21^oC, warna akan cepat berubah dan perubahan semakin cepat bila disimpan pada suhu 38^oC (Anonymous, 2007ⁱ).

Basa quinoidal dan karbinol sangat tidak stabil dan oksidasi antosianin dalam makanan selama proses atau penyimpanan sangat dipengaruhi proporsi kedua basa ini. Pada kondisi proses yang melibatkan panas, keseimbangan antara kation flavilium, basa anhidro, basa karbinol, dan khalkone berubah dengan meningkatnya bentuk basa, yang didukung dengan mekanisme oksidasi (Anonymous, 2007ⁱ).

g. Cahaya

Antosianin tidak stabil dalam larutan netral atau basa dan bahkan dalam larutan asam warnanya dapat memudar perlahan-lahan akibat terkena cahaya, sehingga larutan sebaiknya disimpan di tempat gelap dan suhu dingin (Harborne, 1996). Secara umum diketahui bahwa cahaya mempercepat degradasi antosianin. Efek tersebut dapat dilihat pada jus anggur dan “red wine”. Pada “wine”, metilasi diglikosida yang terasilasi dan metilasi monoglikosida (Fennema, 1996).

h. Kopigmentasi

Kopigmentasi (penggabungan antosianin dengan antosianin atau komponen organik yang lain) dapat mempercepat atau memperlambat proses degradasi, tergantung kondisi lingkungan. *Polihidroksiflavone*, *asoflavone* dan *aurone sulonate* memberikan efek yang protektif terhadap proses degradasi karena cahaya. Kompleks dengan protein, tanin, flavonoid lain dan polisakarida meskipun sebagian besar komponen tersebut tidak berwarna, mereka dapat meningkatkan warna antosianin dengan pergerseran batokromik dan meningkatkan penyerapan warna pada panjang gelombang penyerapan warna maksimum. Kompleks ini dapat cenderung menstabilkan selama proses dan penyimpanan. Absorpsi kation flavilium atau basa quinonoidal terhadap substrat yang sesuai seperti pektin atau pati dapat menstabilkan antosianin (Fennema, 1996).

2.4.3 Mekanisme kerja antioksidan

Menurut Kochar and Rossel (1990) antioksidan dapat bekerja dengan dua cara:

1. Berperan sebagai donor atom hidrogen pada radikal bebas lemak untuk membentuk kembali molekul lemak. Dengan demikian jika antioksidan diberikan maka akan menghambat proses autooksidasi.
2. Berperan sebagai donor atom hidrogen pada radikal bebas untuk membentuk hidroperoksida dan sebuah radikal bebas untuk antioksidan. Radikal bebas antioksidan ini lebih stabil daripada radikal bebas lemak

karena struktur resonansi elektron dalam cincin aromatik antioksidan.

Dengan demikian akan menghentikan reaksi oksidasi berantai.

Sesuai mekanisme kerjanya, antioksidan memiliki dua fungsi. Fungsi pertama merupakan fungsi utama dari antioksidan yaitu sebagai pemberi atom hidrogen. Antioksidan (AH) yang mempunyai fungsi utama tersebut sering disebut sebagai antioksidan primer. Senyawa ini dapat memberikan atom hidrogen secara cepat ke radikal lipida (R^* , ROO^*) atau mengubahnya ke bentuk lebih stabil, sementara turunan radikal antioksidan (A^*) tersebut memiliki keadaan lebih stabil dibanding radikal lipida. Fungsi kedua merupakan fungsi sekunder antioksidan, yaitu memperlambat laju autooksidasi dengan berbagai mekanisme diluar mekanisme pemutusan rantai autooksidasi dengan perubahan radikal lipida ke bentuk lebih stabil (Gordon, 1990).

Penambahan antioksidan (AH) primer dengan konsentrasi rendah pada lipida dapat menghambat atau mencegah reaksi autooksidasi lemak dan minyak. Penambahan tersebut dapat menghalangi reaksi oksidasi pada tahap inisiasi maupun propagasi (Gambar 4). Radikal-radikal antioksidan (A^*) yang terbentuk pada reaksi tersebut relatif stabil dan tidak mempunyai cukup energi untuk dapat bereaksi dengan molekul lipida lain membentuk radikal lipida baru (Gordon, 1990). Menurut Gordon (1990), radikal-radikal antioksidan dapat saling bereaksi membentuk produk non radikal. Berikut ini merupakan reaksi penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipida.



Gambar 4. Reaksi Penghambatan antioksidan primer terhadap radikal lipida (Gordon, 1990)

Besar konsentrasi antioksidan yang ditambahkan dapat berpengaruh pada laju oksidasi. Pada konsentrasi tinggi, aktivitas antioksidan grup fenolik sering lenyap bahkan antioksidan tersebut menjadi prooksidan (Gambar 5). Pengaruh jumlah konsentrasi pada laju oksidasi tergantung pada struktur antioksidan, kondisi dan sampel yang akan diuji.



Gambar 5. Antioksidan bertindak sebagai prooksidan pada konsentrasi tinggi (Gordon, 1990)

Tabel 4. Mekanisme Aktivitas Antioksidan

Kelas antioksidan	Mekanisme Aktivitas Antioksidan	Antioksidan
Antioksidan umum (primer)	Inaktivasi radikal bebas lemak	Senyawa fenol
Penstabil Hidroperoksida	Pencegahan pemecahan hidroperoksida menjadi radikal bebas	Senyawa fenol
Sinergis	Membantu aktivitas antioksidan primer	Asam sitrat, asam askorbat
Pengubahan Oksigen singlet	Mengubah oksigen singlet menjadi triplet	Karoten
Bahan pereduksi hidroperoksida	Mereduksi hidroperoksida ke menjadi non-radikal	Protein, asam amino

Sumber : Pokorny (2001)

Pengaruh jenis pelarut terhadap mekanisme aktivitas antioksidan banyak diteliti. Misalnya, pada perbandingan beberapa jenis pelarut terhadap minyak canola, pelarut methanol memberikan pencegahan oksidasi lebih tinggi

dibandingkan pelarut heksana, etil asetat dan aseton. Tetapi pada mekanisme penangkapan radikal bebas, pelarut etil asetat dan aseton memberikan hasil yang lebih baik daripada pelarut lain (Pokorny, 2001).

2.4.4 Pengujian aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan pada dasarnya dapat dilakukan dengan beberapa cara. Menurut Pratt (1972) dalam Zubaidah (1998) secara prinsip ada tiga cara yaitu menghitung konsentrasi malonaldehid dari media yang telah diberi zat antioksidan, menentukan waktu pemucatan sistem emulsi karoten, asam linoleat yang telah diberi zat antioksidan dan menghitung bilangan peroksida lemak yang telah distabilkan dengan zat antioksidan.

Pengukuran aktivitas antiosidan dapat dinyatakan dalam periode induksi dan faktor protektif. Periode induksi adalah waktu yang diperlukan untuk mencapai bilangan peroksida sebesar 20 meq/kg (Andarwulan, 1996). Chen *et al.* (1993) menetapkan periode induksi sebagai waktu yang diperlukan untuk mencapai nilai absorbansi sebesar 0,300 pada panjang gelombang 500 nm (metode tiosianat). Sementara itu Taylor *and* Richardson dalam Andarwulan, (1996) menyatakan bahwa aktivitas antioksidan didapatkan dari perbandingan antara oksidasi pada emulsi yang ditambah antioksidan relatif (Faktor Protektif) dihitung sebagai pembagian periode induksi sampel dengan periode induksi kontrol.

2.4.5 Pengujian Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (*α, α diphenyl picryl hidrazil*)

Penangkap radikal bebas (*radical scavenger*) merupakan mekanisme utama antioksidan bereaksi dalam makanan. Beberapa metode telah dikembangkan salah satunya adalah penangkapan radikal DPPH yang merupakan radikal DPPH yang merupakan radikal sintesis dalam pelarut organik polar seperti metanol dan etanol pada suhu kamar (Pokorny, 2001). Rumus molekul DPPH yaitu $C_{18}H_{12}N_5O_6$ dengan berat molekul 394,3.

Pada uji DPPH, kemampuan untuk menangkap DPPH dilakukan dengan mengamati penurunan absorbansi pada λ 515-517 nm. Penurunan absorbansi terjadi karena penambahan elektron dari senyawa antioksidan pada elektron yang tidak berpasangan pada gugus nitrogen dalam struktur senyawa DPPH. Larutan DPPH yang berwarna ungu akan menurun intensitasnya ketika radikal DPPH tersebut berikatan dengan ion hidrogen. Semakin kuat aktivitas antioksidan sampel maka akan semakin besar penurunan intensitas warna ungunya. Pengukuran intensitas warna ungu diukur dengan melihat absorbansinya setiap 2 menit sampai dicapai kondisi *steady state* atau waktu dimana nilai absorbansi sudah konstan (Pokorny, 2001).

DPPH dapat digunakan sebagai substrat untuk mempelajari mekanisme pengikatan radikal bebas (*free radical scavenging*) pada beberapa senyawa fenolik, flavonoid, dan polifenol (Gordon, 1990).

2.5 Air

Dalam pengolahan pangan pH air atau larutan sangat menentukan mutu daya awet dan warna bahan pangan. Menurut Winarno (2002) secara umum persyaratan air untuk industri pangan adalah tidak berasa, tidak berwarna, dan tidak berbau serta memenuhi persyaratan bakteriologis yaitu tidak mengganggu kesehatan dan tidak menyebabkan kebusukan bahan pangan yang diolah (Winarno, 1992).

Pengendalian mutu air sangatlah penting karena minuman pada hakekatnya adalah air. Maka rasa dan bau apapun yang kurang menyenangkan dalam air akan mempengaruhi rasa produk akhir (Winarno, 1992). Untuk proses ekstraksi Farmokope, Indonesia menetapkan yang dapat digunakan sebagai pelarut adalah air, etanol, air-etanol atau eter, etanol atau etanol-air.

Air digunakan sebagai pelarut dengan pertimbangan : (Winarno, 1992)

1. Murah dan mudah diperoleh
2. Stabil
3. Tidak mudah menguap dan tidak mudah terbakar
4. Tidak beracun

Sedangkan kerugiannya adalah :

1. Tidak selektif
2. Dapat ditumbuhi mikroorganisme sehingga cepat rusak
3. Untuk pengeringan diperlukan waktu yang lama

2.6 Bahan pengisi

Bahan pengisi merupakan bahan yang ditambahkan pada proses pengolahan pangan untuk melapisi komponen-komponen *flavour*, meningkatkan jumlah total padatan, memperbesar volume, mempercepat proses pengeringan dan mencegah kerusakan bahan akibat panas (Anonymous,2006^d). Bahan tersebut berupa padatan dengan serta molekul tinggi yang mudah terdispersi serta dapat mempersulit difusi molekul aroma keluar selain juga mempermudah bubuk direkonstitusi dengan air (Winarno,2002).

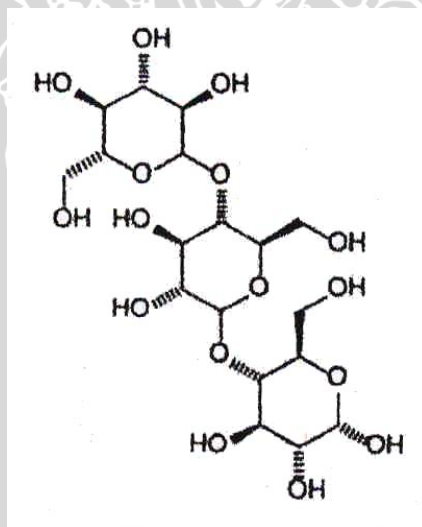
Banyak stabilizer dan bahan pengisi berasal dari polisakarida seperti gum arab, karboksi selulosa (CMC), dekstrin, karagenan, agar, pati dan pektin (Fennema, 1996)

2.6.1 Dekstrin

Dekstrin merupakan senyawa polisakarida yang sangat larut dalam air dan karena dapat mengikat zat-zat hidrofobik maka digunakan sebagai bahan tambahan makanan untuk memperbaiki tekstur (Winarno, 2002). Dekstrin adalah golongan karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang dibuat dengan modifikasi pati dengan asam (Hui, 1992). Menurut Stephen (1995), pembuatan dekstrin dari pati melalui empat tahap yaitu perlakuan dengan asam (*pretreatment*), pengeringan (*predrying*), pemanasan (*pyroconverting*), dan pendinginan. Asam yang ditambahkan pada pati adalah asam klorida, asam sulfat atau asam orthofosfat. Pengeringan dilakukan sampai diperoleh kadar air pati antara 10-22% untuk mendorong terjadinya hidrolisis selama pemanasan pada suhu 100-200⁰ C.

Furia (1968) dalam Suryanto (2000) menyatakan dekstrin mempunyai berat molekul yang rendah sampai sedang dan bercabang. Konversi pati menjadi dekstrin mengakibatkan terjadinya penurunan viskositas sehingga dapat digunakan pada konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan pati asalnya.

Menurut Fennema (1996), hidrolisis amilopektin secara lengkap akan menghasilkan D-glukosa, sedangkan hidrolisis tidak lengkap menghasilkan suatu campuran disakarida maltosa dan isomaltosa, yang kedua ini berasal dari percabangan 1,6. Campuran oligosakarida yang diperoleh dari hidrolisis parsial amilopektin disebut dekstrin. Struktur kimia dari dekstrin dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

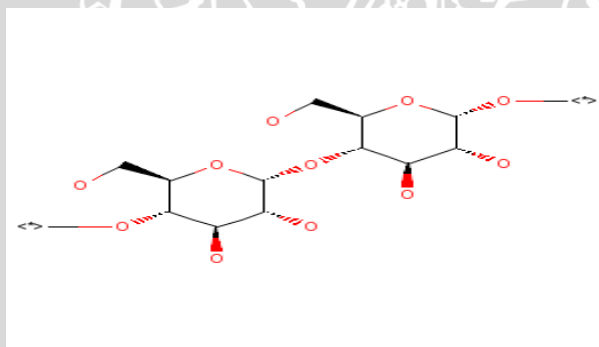


Gambar 6. Struktur Kimia Dekstrin (Anonymous^J, 2007)

Warsiki (1995) melaporkan, dekstrin mempunyai viskositas yang relatif rendah sehingga pemakaian dekstrin dalam jumlah banyak masih diijinkan. Hal ini justru sangat menguntungkan apabila pemakaian dekstrin ditujukan sebagai bahan pengisi karena dapat meningkatkan berat produk yang dihasilkan.

2.6.2 Maltodekstrin

Maltodekstrin pada dasarnya merupakan senyawa hidrolisis pati yang tidak sempurna, terdiri dari campuran gula-gula dalam bentuk sederhana (mono dan disakarida) dalam jumlah kecil, oligosakarida dengan rantai pendek dalam jumlah relatif lebih tinggi, serta sejumlah kecil oligosakarida berantai panjang (Anonymous, 2006^d). Sedangkan menurut Hui (1992) maltodekstrin termasuk golongan sakarida serta polisakarida yang mengalami proses hidrolisis dengan penambahan asam atau enzim. Tjokroadikoesoemo (1986) dalam Suryanto (2000) menyatakan bahwa pada hidrolisis sempurna, dimana pati seluruhnya dikonversi menjadi dekstrosa maka DE dari larutan tersebut diberi indeks 100, sedangkan DE 10 adalah pati yang sama sekali belum terhidrolisis.



Gambar 7. Struktur Kimia Maltodekstrin (Anonymous, 2006^d)

Maltodekstrin dapat digunakan pada makanan karena maltodekstrin memiliki sifat-sifat spesifik tertentu. Sifat-sifat spesifik tertentu yang dimiliki maltodekstrin antara lain, maltodekstrin mengalami proses dispersi yang cepat, memiliki daya larut yang tinggi, mampu menghambat kristalisasi, memiliki daya ikat yang baik (Hui, 1992).

2.7 Teknik pengeringan vakum

Pengeringan rak hampa ini terdiri dari suatu *cabinet* dengan rak berongga yang berlubang. Produk diletakkan di dalam nampan yang diletakkan di atas rak-rak yang berlubang tersebut atau jika produk berupa zat padatan yang secara langsung diletakkan di atas rak berlubang tersebut. Unit pengering ini ditutup rapat dan kemudian dihampakan. Pengering rak hampa ini digunakan untuk mengeringkan produk-produk seperti bubuk jeruk, bubuk tomat dan produk-produk lain yang menyerupai busa kering (James, 1995).

Keuntungan dari pengeringan vakum adalah pengering ini merupakan pengering yang sangat ideal untuk bahan yang mudah mengalami kerusakan atau berubah jika terkena udara pada suhu sangat tinggi. Keadaan vakum dalam pengeringan ini adalah memindahkan kelembaban udara untuk mencegah oksidasi atau ledakan yang dapat terjadi ketika bahan kontak dengan udara. Pengeringan vakum hanya membutuhkan waktu relatif singkat dan biaya yang dibutuhkan sangat rendah karena adanya kondisi pengeringan pada suhu rendah sehingga penggunaan energi relatif rendah. (James, 1995).

Kelebihan lain pengering hampa udara dibandingkan dengan pengering dengan udara sebagai medium pengeringan adalah tidak perlu memanaskan sejumlah udara sebelum memulai pengeringan, sehingga efisiensi termalnya tinggi dan pengeringan dapat dilakukan tanpa adanya oksigen untuk melindungi komponen bahan pangan yang mudah teroksidasi (Fellow, 1990).

2.8 Aplikasi pewarna

Ekstrak pigmen antosianin dapat digunakan sebagai pewarna dalam beberapa jenis makanan meliputi mie, selai, minuman, yoghurt, sirup dan es krim. Makanan dengan menggunakan pewarna alami antosianin lebih disukai oleh anak-anak selain dapat memberikan keuntungan bagi kesehatan. Antosianin memiliki kemampuan menurunkan kolesterol, mencegah penggumpalan darah dan membantu sel melawan karsinogen berbahaya. Makanan yang menggunakan antosianin sudah banyak tersedia di Jepang dan makin meningkat di Eropa dan USA (Anonymous, 2006^e).

Warna merupakan daya tarik terbesar untuk menikmati makanan setelah aroma. Aroma yang wangi, rasa yang lezat, dan tekstur yang lembut bisa jadi akan diabaikan jika warna dari makanan itu tidak menarik atau tidak sesuai dengan apa yang diharapkan dari makanan itu (Anonymous, 2006^f).

Dengan berkembangnya industri pengolahan pangan dan terbatasnya jumlah dan mutu zat pewarna alami, menyebabkan penggunaan zat warna sintetis meningkat (Garcia dan Cruz Remes, 1998). Sejak ditemukannya zat pewarna sintetis penggunaan pigmen sebagai zat warna alami semakin menurun, meskipun keberadaannya tidak menghilang sama sekali (Winarno, 1992). Menurut Jago and Lynn (2002), penggunaan pewarna sintetis sebagai pewarna makanan atau minuman dapat berdampak negatif yaitu menyebabkan toksik dan karsinogenik. Zat-zat warna merah, hijau, biru, kuning, dan oranye yang dijumpai di alam dan terdapat di dalam makanan, ditambah dengan sifat fisiknya akan memberikan indikasi visual tentang kualitasnya.

Beberapa produk di pasaran yang mana pewarna sintetisnya dapat digantikan dengan pewarna alami seperti jeli, puding, bakpao dan muffin. Produk-produk tersebut umumnya menggunakan pewarna sintetis yang mana berdampak negatif bagi kesehatan masyarakat. (Anonymous, 2006^f)



III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang mulai Bulan Mei sampai dengan Bulan Oktober 2007.

3.2 Alat dan bahan

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan digital, gelas ukur, pengaduk, *beaker glass*, labu Erlenmeyer, pipet volume, *blender* Philips, kain saring, kantung plastik, kertas saring, pengaduk, *centrifuge* Hettich EBA 8, homogenizer, pengering vakum, ayakan 80 mesh

Alat-alat yang digunakan untuk analisa adalah *beaker glass*, gelas ukur, pipet volume, timbangan analitis dan *color reader* Minolta CR-10, spektrofotometer.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bunga rosella kering yang diperoleh dari Kebun Percontohan Tanaman Hortikultura Propinsi Jawa Timur di Mojokerto, air, bahan pengisi (dekstrin & maltodekstrin) yang diperoleh dari Toko Panadia di Jl. Sulfat Malang.

Bahan yang digunakan untuk analisa adalah larutan buffer pH 4; pH 7, aquades, HCl 1%, Methanol, NaOH 0,1 N, Phenolftalen, alkohol 70%, Alkohol

95%, KCL 0,2M, HCL 0,2M, Asam Asetat 0,2M, Na-Asetat 0,2M. Untuk analisa antioksidan menggunakan larutan 1,1-diphenil-2-picryllhydrazil (DPPH) 0,2 M.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan produk aplikasi pewarna bubuk merah alami ini antara lain:

- Jelly : bubuk jelly (merk "NUTRI JELL") , gula, air dan pewarna bubuk merah alami
- Puding : bubuk puding (merk "PONDAN"), gula, air dan pewarna bubuk merah alami
- Bakpao : tepung terigu, putih telur, gula pasir, susu skim, mentega putih, ragi instan, air dan pewarna bubuk merah alami
- Muffin : margarin, gula pasir, telur, tepung terigu, garam, pewarna bubuk merah alami

3.3 Metode penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini meliputi 2 tahap yaitu :

1. Preparasi bubuk pewarna merah alami dari kelopak bunga *rosella*

Rancangan percobaan pada tahap preparasi bubuk pewarna merah alami dari kelopak bunga *rosella* adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor yaitu jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi. Faktor I (jenis bahan pengisi) terdiri dari 2 level dan faktor II (konsentrasi bahan pengisi) terdiri dari 3 level sehingga diperoleh 6 kombinasi perlakuan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Faktor tersebut adalah:

Faktor I : Jenis bahan pengisi (A)

A₁ : Dekstrin

A₂ : Maltodekstrin

Faktor II : Konsentrasi bahan pengisi (B)

B₁ : 10% (b/v filtrat)

B₂ : 20% (b/v filtrat)

B₃ : 30% (b/v filtrat)

Dari kedua faktor tersebut diperoleh 6 kombinasi perlakuan sebagai berikut :

A₁B₁ : Dekstrin konsentrasi 10% (b/v filtrat)

A₁B₂ : Dekstrin konsentrasi 20% (b/v filtrat)

A₁B₃ : Dekstrin konsentrasi 30% (b/v filtrat)

A₂B₁ : Maltodekstrin konsentrasi 10% (b/v filtrat)

A₂B₂ : Maltodekstrin konsentrasi 20% (b/v filtrat)

A₂B₃ : Maltodekstrin konsentrasi 30% (b/v filtrat)

2. Aplikasi bubuk pewarna pada produk pangan

Aplikasi pewarna bubuk merah rosella ini dilakukan pada 4 jenis produk pangan di pasaran, antara lain :

- Jeli
- Puding
- Bakpao
- Muffin

3.4 Pelaksanaan penelitian

Penelitian dilakukan dalam 2 tahap yaitu Penelitian Pendahuluan dan Penelitian Utama dimana tahap penelitian utama terdiri dari 2 tahap yaitu preparasi pewarna bubuk merah alami dan aplikasinya pada bahan pangan.

Tahapan pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

I. Penelitian Pendahuluan

1. Pemilihan kelopak bunga rosella kering
2. Kelopak bunga rosella kering lalu ditimbang sebanyak 50 gram
3. Penghancuran dengan menggunakan *blender*
4. Bahan pengestrak (air) ditambahkan (dengan rasio bahan:pengestrak=1:4 ; 1:5 dan 1:6). Diperoleh hasil perlakuan terbaiknya adalah perbandingan 1:4. Dilakukan ekstraksi dengan waterbath shaker selama 15 menit pada suhu 40⁰, 50⁰, 60⁰ C. Diperoleh hasil perlakuan terbaiknya adalah perlakuan suhu 50⁰ C.
5. Ekstrak disaring dengan kain saring
6. Filtrat rosella dicampur dengan bahan pengisi (dekstrin atau maltodekstrin) dengan konsentrasi masing-masing 10%,20% dan 30% (b/v) serta 7,5%, 15% dan 22,5% (b/v). Diperoleh hasil perlakuan terbaiknya adalah perlakuan konsentrasi 10%, 20% dan 30%.
7. Setelah tercampur dilakukan pengeringan dengan pengering vakum dilakukan pada suhu 60⁰ C selama 7 jam.
8. Penghancuran dengan blender selama 5 menit.
9. Pengayakan 80 mesh

II. Penelitian Utama

a. Preparasi pewarna bubuk merah alami dari kelopak bunga rosella

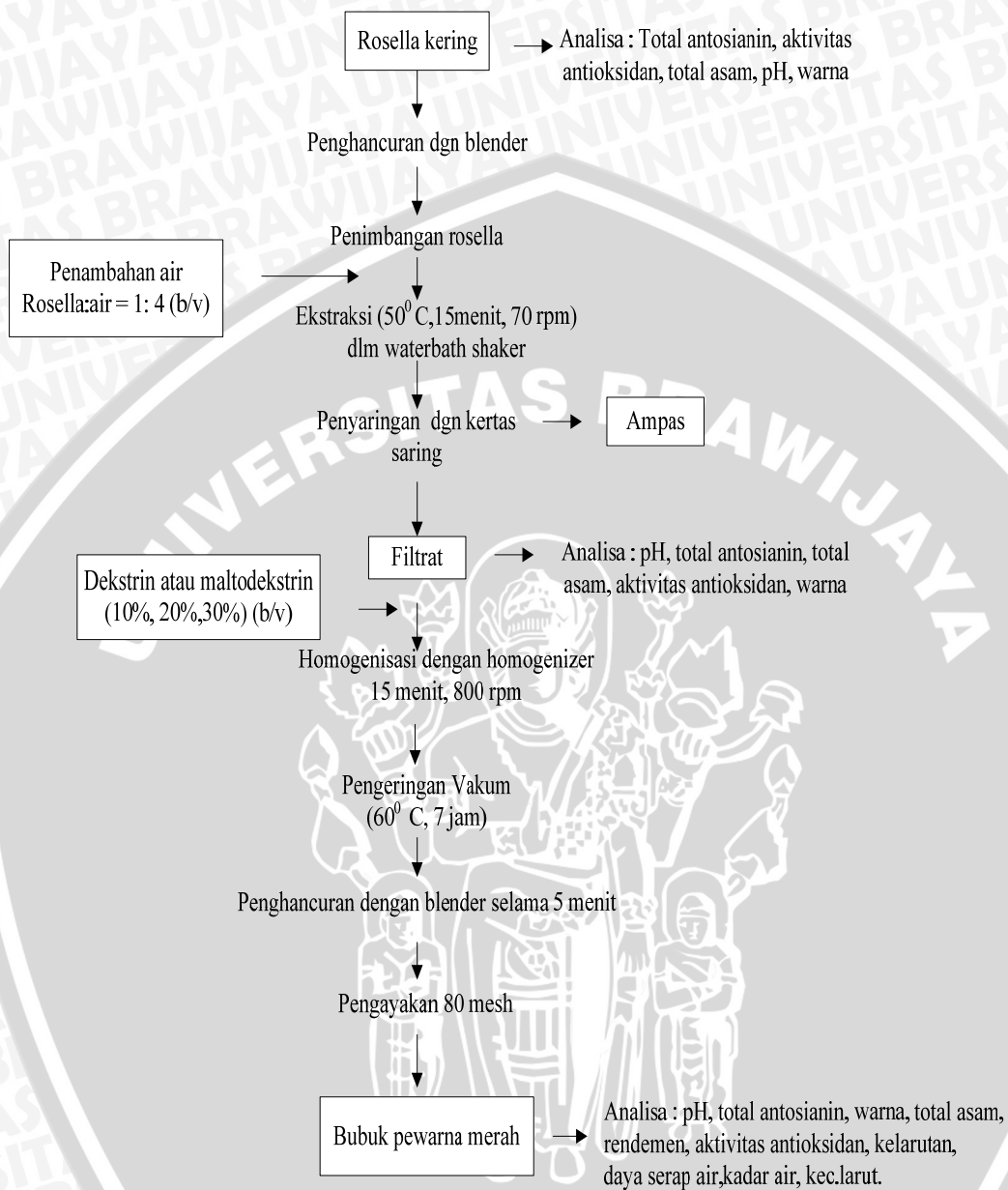
1. Pemilihan kelopak bunga rosella kering
2. Kelopak bunga rosella kering lalu ditimbang sebanyak 50 gram
3. Penghancuran dengan menggunakan *blender*
4. Bahan pengestrak (air) ditambahkan (dengan rasio bahan:pengekstrak=1:4). (Hasil perlakuan terbaik dari Penelitian Pendahuluan). Dan pengestrakan dilakukan dengan penghancuran dengan menggunakan blender selama 5 menit dan ekstraksi dengan waterbath shaker selama 15 menit pada suhu 50⁰ C (Hasil perlakuan terbaik dari Penelitian Pendahuluan).
5. Ekstrak disaring dengan kain saring
6. Filtrat rosella dicampur dengan bahan pengisi (dekstrin atau maltodekstrin) dengan konsentrasi masing-masing 10%,20% dan 30% (b/v).
7. Setelah tercampur dilakukan pengeringan dengan pengering vakum dilakukan pada suhu 60⁰ C selama 7 jam.
8. Penghancuran dengan blender selama 5 menit.
9. Pengayakan 80 mesh

b. Tahapan aplikasi pewarna merah pada produk pangan

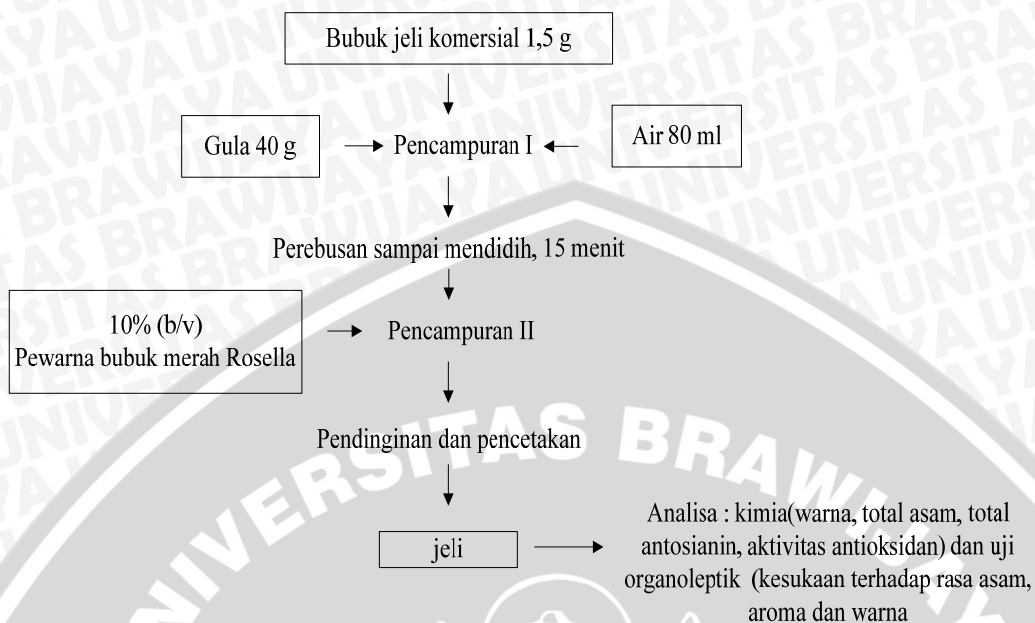
1. Adonan bakpao disiapkan kemudian 10% (b/b) pewarna bubuk dimasukkan ke dalam adonan tersebut kemudian dicetak dan dikukus.
2. Adonan kue muffin disiapkan kemudian 10% (b/b) pewarna bubuk dimasukkan ke dalam adonan tersebut kemudian dicetak dan dioven.

3. Disiapkan bahan jeli dan puding kemudian 10% (v/b) pewarna bubuk dimasukkan ke dalam bahan tersebut kemudian direbus.
4. Dilakukan analisa pada produk

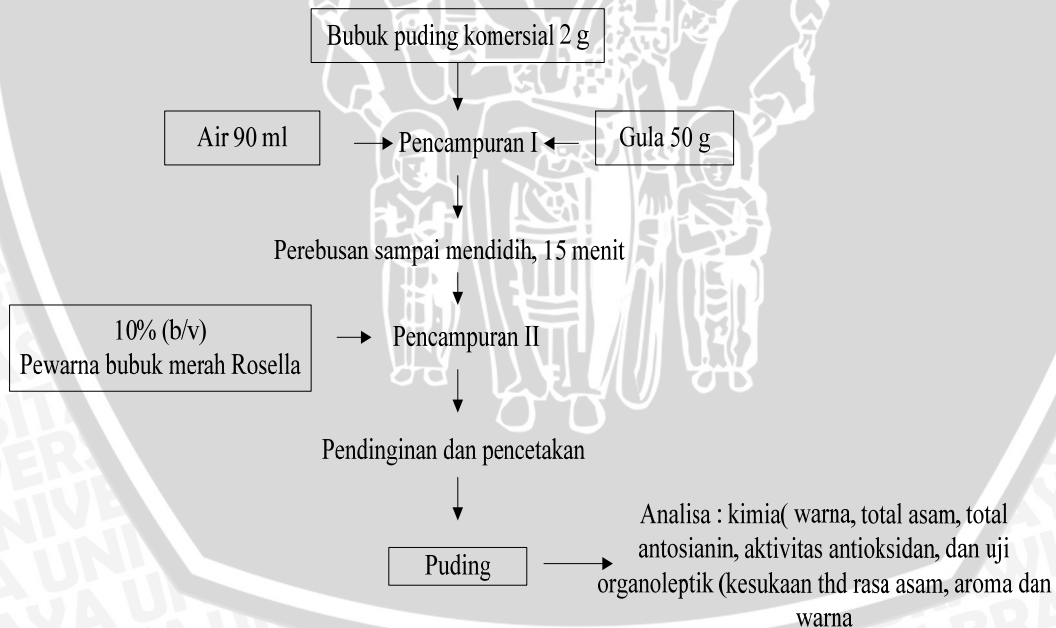




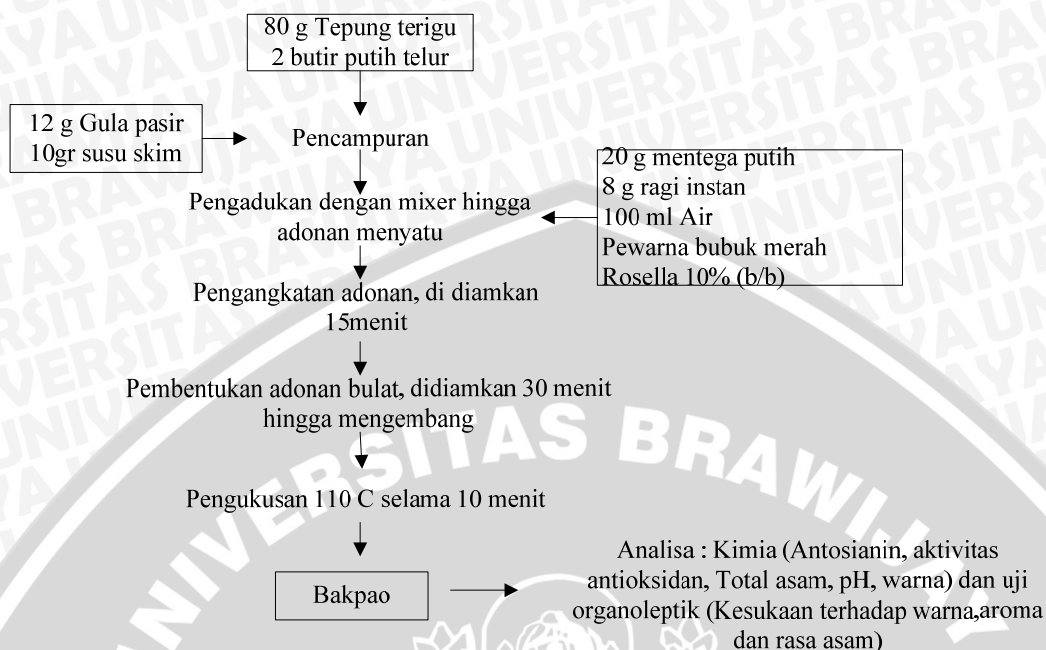
Gambar 7. Diagram Alir Pembuatan Pewarna Bubuk Merah Rosella



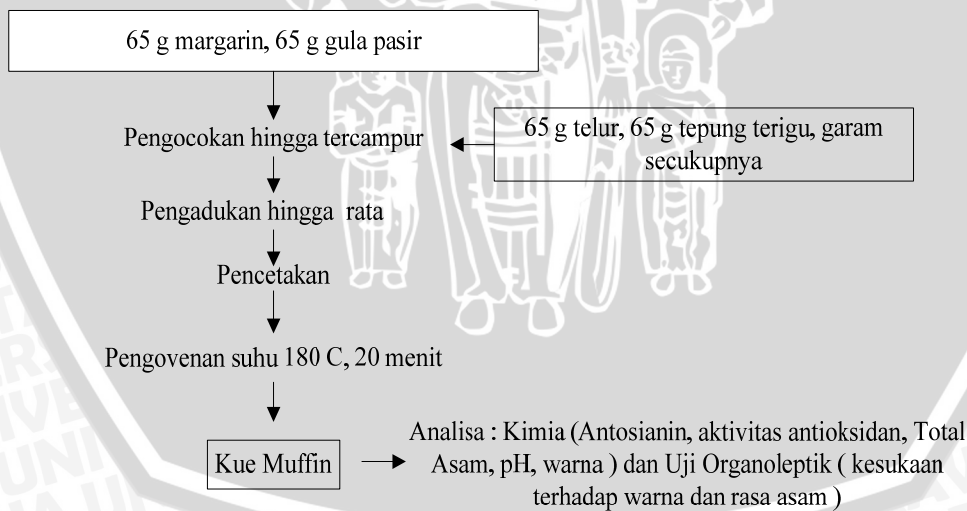
Gambar 8. Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella pada jeli



Gambar 9. Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella pada puding



Gambar 10. Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Bakpao



Gambar 11. Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Muffin

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan pada pembuatan pewarna bubuk merah ini adalah kelopak rosella. Parameter- parameter yang dianalisis pada bahan baku meliputi total antosianin, total asam, aktivitas antioksidan, pH, kecerahan (L^*), intensitas warna merah (a^*). Hasil analisa bahan baku dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Analisa Kelopak *Rosella* kering dan Filtrat *Rosella*

Parameter	Rosella kering	Filtrat rosella	Literatur
Total antosianin (%)	0,7	0,05	1,5
Total Asam (%)	10,62	6,58	13
Aktivitas antioksidan (%)	63,92	51,24	-----
pH	2,60	2,80	2,70
Keccerahan warna (L^*)	46,40	38,40	-----
Kemerahan (a^*)	43,70	37,20	-----

Sumber : Adenipekun (1998)

Dari hasil analisa pada Tabel 5 dapat diketahui bahwa kadar antosianin rosella kering sebesar 737,48 mg/ 100g atau sekitar 0,7%. Sedangkan kadar antosianin pada filtrat rosella sebesar 58,26 mg/ 100g atau sekitar 0,05%. Dari literatur disebutkan bahwa besarnya pigmen pada kelopak rosella kering adalah 1,5% yang merupakan campuran dari beberapa jenis pigmen dengan parameter terbesar adalah antosianin (Adenipekun,1998). Perbedaan besarnya total antosianin pada rosella kering dengan literatur disebabkan karena perbedaan proses ekstraksi antosianin dari bahan serta jenis pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi. Dalam penelitian ini digunakan air untuk mengekstraksi pigmen antosianin dari kelopak rosella.

Sedangkan aktivitas antioksidan kelopak bunga rosella sebesar 63,92 %. Anonymous (2006^e) menyatakan bahwa kelopak bunga rosella mengandung senyawa antioksidan, yaitu flavonoid, polifenol, asam askorbat dan antosianin.

Nilai total asam kelopak rosella kering sebesar 10,62%, sedangkan pada filtrat rosella diperoleh total asam sebesar 6,58%. Penurunan total asam dari kelopak rosella kering dan filtrat rosella ini dikarenakan adanya penambahan air pada saat ekstraksi. Berdasarkan Anonymous (2006^a) dapat diketahui bahwa asam yang terdapat pada rosella kering adalah campuran dari asam sitrat dan asam malat (13%), asam askorbat (0,004%- 0,005%), serta asam- asam yang lain.

Nilai pH kelopak rosella kering adalah sebesar 2,60, sedang filtrat rosella memiliki nilai pH sebesar 2,80. pH dari analisa tersebut sangat rendah. Hal ini dikarenakan tingginya kandungan asam kelopak rosella. Hasil tersebut tidak berbeda jauh dengan literatur (Adenipekun,1998) menyebutkan bahwa pH kelopak rosela kering kisaran sebesar 2,70.

Intensitas warna dari kelopak rosela kering meliputi data tingkat kecerahan (L^*), kemerahan (a^*). Intensitas warna dari kelopak rosella kering dipengaruhi oleh kandungan antosianinnya. Semakin tinggi total antosianin maka warna merah akan semakin pekat berarti tingkat kemerahannya semakin tinggi. Hasil analisa menunjukkan pada kelopak rosella kering untuk nilai kecerahan (L^*) yaitu sebesar 46,40 dan untuk nilai tingkat kemerahan (a^*) sebesar 43,70. Sedangkan pada filtrat rosella memiliki nilai kecerahan sebesar 38,40 dan untuk nilai tingkat kemerahan (a^*) sebesar 37,20.

4.2 Bahan Pengisi Pewarna Bubuk Merah *Rosella*

Pewarna bubuk merah rosella dibuat dengan bahan pengisi dekstrin dan maltodekstrin. Data hasil fisik dan kimia bahan baku dari kedua bahan pengisi tersebut disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Sifat Fisik dan Kimia dari Dekstrin dan Maltodekstrin

Sifat fisik dan Kimia	Dekstrin	Maltodekstrin
Kadar Air (%)	5,30	5,49
pH	3,40	3,62
Daya Serap Uap Air (%)	3,85	4,50
Tingkat kelarutan (%)	93,70	98,32
Kecerahan warna (L*)	76,10	77,00
Warna merah (a*)	13,90	11,80

Sumber : Hui, (1992)

Tabel 6 menunjukkan hasil analisa terhadap bahan pengisi yang digunakan dalam pembuatan pewarna bubuk merah rosella. Pada analisa kadar air menunjukkan maltodekstrin memiliki nilai lebih tinggi daripada dekstrin (Hui, 1992). Hal ini dilihat dari struktur maltodekstrin yang memiliki lebih banyak gugus OH, sehingga akan cepat mengikat molekul air di udara daripada dekstrin.

Hasil analisa pH menunjukkan bahan pengisi dekstrin memiliki pH lebih rendah jadi cenderung asam (Koswara, 1995). Hal ini karena dekstrin merupakan hidrolisis awal pati dengan menggunakan asam, jadi residu asam yang masih tersisa yang menyebabkan pH jadi lebih rendah.

Bahan pengisi maltodekstrin memiliki daya serap air yang lebih besar. Maltodekstrin memiliki struktur molekul dengan gugus hidroksil bebas yang lebih banyak dibandingkan dekstrin sehingga memiliki daya serap uap

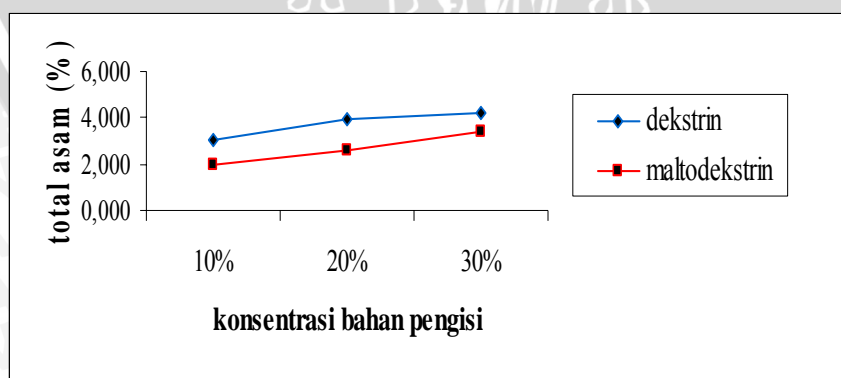
air yang tinggi (Winarno, 1992). Tingkat kelarutan tertinggi terdapat pada bahan pengisi maltodekstrin, karena bersifat higroskopis. Selain itu molekul dari maltodekstrin tidak sebesar dekstrin. Nilai DE dari maltodekstrin sebesar 3 - 20 yang cukup tinggi dibandingkan dekstrin sebesar 3 - 5 menyebabkan tingkat kelarutan maltodekstrin menjadi lebih tinggi (Alexander, 1992).

Hasil analisa warna menunjukkan kecerahan tertinggi pada maltodekstrin, sedangkan warna putih-kuning pada bahan pengisi dekstrin. Dalam pembuatan maltodekstrin, hidrolisa pati dilanjutkan dengan proses pemurnian, sehingga komponen-komponen warnanya akan hilang (Hui, 1992).

4.3 Analisa Fisik-Kimia Pewarna Bubuk Merah Rosella

4.3.1 Total Asam

Rerata total asam pada pewarna bubuk merah rosella berkisar antara 1,938% sampai 4,213%. Grafik rerata total asam pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Rerata Total Asam Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 12 menunjukkan bahwa total asam pewarna bubuk merah rosella cenderung meningkat dengan penambahan jenis bahan pengisi dan meningkatnya konsentrasi bahan pengisi yang digunakan. Hasil analisa ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap total asam pewarna bubuk merah rosella. Rerata total asam pewarna bubuk merah dari berbagai perlakuan yang diberikan disajikan pada Tabel 7 dan Tabel 8.

Tabel 7. Rerata Total Asam Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata Total Asam (%)	BNT 0,05
Dekstrin	3,736b	0,479
Maltodekstrin	2,640a	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 7 menunjukkan bahwa total asam tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi dekstrin sebesar 3,736%. Sedangkan pewarna bubuk merah berbahan pengisi maltodekstrin memiliki total asam yang lebih rendah sebesar 2,640%. Tingginya nilai total asam pewarna bubuk merah rosella dengan dekstrin sebagai bahan pengisi dibanding maltodekstrin dikarenakan dekstrin merupakan golongan karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang dibuat dengan modifikasi pati dengan asam (Hui, 1992). Sisa asam dari proses hidrolisis pada dekstrin inilah yang diduga mempengaruhi total asam pewarna bubuk merah rosella. Sedangkan maltodekstrin pada proses akhir pembuatannya mengalami proses penetralan dan pemurnian sehingga tingkat total asam pada maltodekstrin lebih rendah (Hui, 1992).

Tabel 8. Rerata Total Asam Pewarna Bubuk Merah Pada Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda

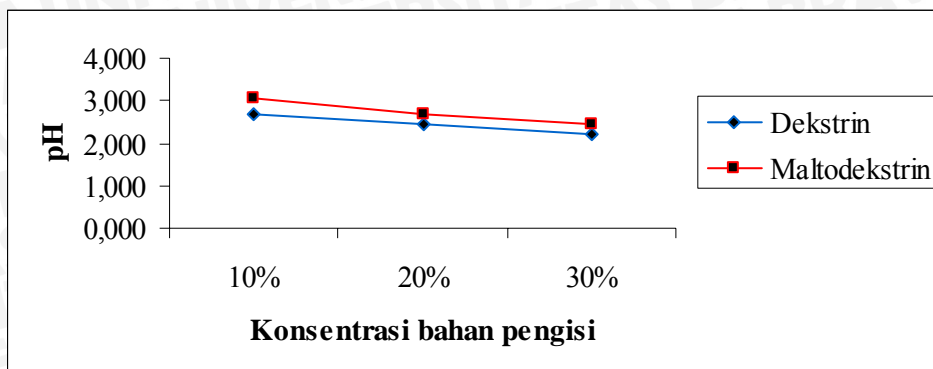
Konsentrasi Bahan Pengisi (%)	Rerata Total Asam (%)	BNT 0,05
10	2,486a	0,586
20	3,287b	
30	3,792c	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 8 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin menyebabkan total asam pewarna bubuk merah rosella meningkat. Menurut Fennema (1996), maltodekstrin dihasilkan dan modifikasi molekul pati dengan asam. Sedangkan menurut Winarno (1992), dekstrin merupakan polisakarida yang dihasilkan dari hidrolisis pati yang diatur oleh enzim-enzim tertentu atau hidrolisis oleh asam. Dengan penggunaan konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin yang semakin besar maka kandungan asam-asam di dalam pewarna bubuk merah rosella akan meningkat, sehingga akan berpengaruh pada total asam pewarna bubuk merah menjadi semakin tinggi.

4.3.2 Nilai pH

Rerata pH pewarna bubuk merah rosella akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda berkisar antara 2,233-3,067 (Lampiran 3). Grafik rerata nilai pH akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Rerata pH Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 13 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin yang ditambahkan, pH pewarna bubuk merah rosella cenderung menurun.

Hasil analisa ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap pH pewarna bubuk merah rosella. Rerata pH pewarna bubuk merah dari berbagai perlakuan yang diberikan disajikan pada Tabel 9 dan Tabel 10.

Tabel 9. Rerata pH Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata pH	BNT 0,05
Dekstrin	2,456a	0,109
Maltodekstrin	2,744b	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 9 menunjukkan bahwa pH tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi maltodekstrin sebesar 2,744. Pewarna bubuk merah berbahan pengisi dekstrin memiliki pH lebih rendah yaitu 2,456. Rendahnya nilai pH pewarna merah bubuk rosella dengan dekstrin sebagai bahan pengisi dibanding maltodekstrin dikarenakan pH awal dari dekstrin lebih

repository.ub.ac.id

rendah sebesar 3,40 daripada nilai pH awal dari maltodekstrin sebesar 3,62. Selain itu menurut Hui (1992) dan Stephen (1995) dalam Setiawati (2005) bahwa setelah hidrolisis, maltodekstrin mengalami proses penetralan dan pemurnian ini yang menyebabkan pH maltodekstrin lebih tinggi daripada dekstrin yang diduga lebih banyak mengandung asam sisa hidrolisa.

Tabel 10. Rerata pH Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda

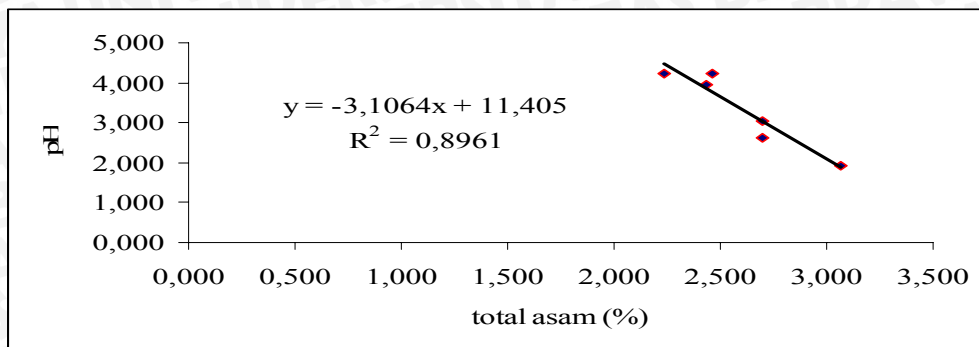
Konsentrasi Bahan Pengisi (%)	Rerata pH	BNT 0,05
10	2,883c	0,134
20	2,567b	
30	2,350a	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 10 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin menyebabkan pH pewarna bubuk merah rosella menurun. Semakin menurunnya nilai pH pewarna bubuk merah rosella dikarenakan sisa asam dari proses pembuatan bahan pengisi itu sendiri, semakin banyak bahan pengisi yang ditambahkan maka sisa asam dari proses hidrolisa juga akan semakin banyak sehingga nilai pH pewarna bubuk merah rosella akan semakin rendah. Hal ini diperkuat dari hasil penelitian Firdaus (2005) menyatakan bahwa semakin tinggi total asam maka pH yang dimiliki produk makin rendah.

Nilai pH disini erat kaitannya dengan total asam dari produk pewarna bubuk merah rosella ini. Dimana semakin besar total asam, maka pH akan semakin menurun. Hubungan antara total asam dan pH dapat dilihat pada Gambar

14.

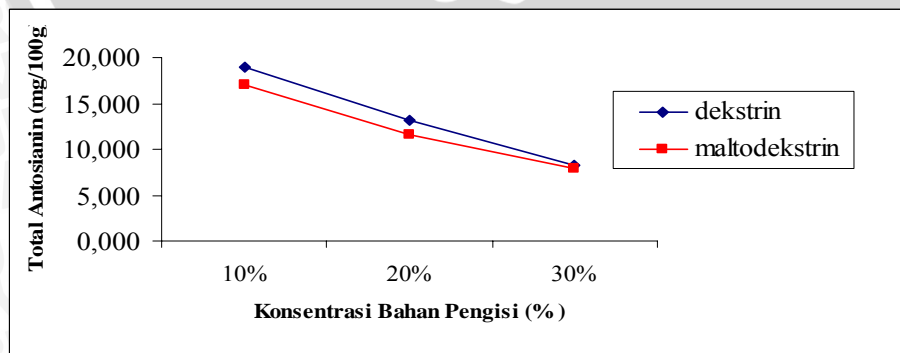


Gambar 14. Hubungan antara pH dan total asam (%) pewarna bubuk merah rosela

Dari Gambar 14 terlihat adanya hubungan antara pH dan total asam pewarna bubuk merah rosella dengan persamaannya $y = -3,1064x + 11,405$ dan hubungan keeratannya $R^2 = 0,8961$. Hal ini berarti bahwa 89,61% pH pewarna bubuk merah rosella dipengaruhi oleh total asam. Hal tersebut dapat dilihat bahwa peningkatan total asam akan menurunkan pH pewarna bubuk merah rosella.

4.3.3 Total antosianin

Rerata total antosianin pewarna bubuk merah rosella akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda berkisar antara 7,900- 18,944 mg/ 100 g (Lampiran 11). Grafik rerata total antosianin akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 15. Grafik Rerata Total Antosianin (mg/100g) Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 15 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin yang ditambahkan, total antosianin pewarna bubuk merah rosella cenderung menurun.

Hasil analisa ragam (Lampiran 11) menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap total antosianin pewarna bubuk merah rosella. Rerata total antosianin pewarna bubuk merah dari berbagai perlakuan yang diberikan disajikan pada Tabel 11 dan Tabel 12.

Tabel 11. Rerata Total Antosianin Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata Total Antosianin (mg/100g)	BNT 0,05
Dekstrin	13,409 ^b	0,519
Maltodekstrin	12,195 ^a	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 11 menunjukkan bahwa total antosianin tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi dekstrin. Sedangkan pewarna bubuk merah berbahan pengisi maltodekstrin memiliki total antosianin lebih rendah.

Pewarna bubuk merah rosella berbahan pengisi dekstrin memiliki total antosianin yang lebih tinggi sebesar 13,409 mg/100g. Hal ini dikarenakan struktur molekul dekstrin berbentuk lurus dan lebih panjang sehingga dapat membentuk matriks sehingga komponen-komponen volatil disini adalah antosianin akan terperangkap di dalam nya. Dengan demikian, penambahan dekstrin dapat menekan kehilangan komponen volatil selama proses pengolahan (Shalleberger and Birch, 1975 dalam Lastriningsih, 1997). Sedangkan maltodekstrin memiliki struktur molekul yang lebih pendek sehingga kemampuan

untuk menahannya lebih rendah dibanding dekstrin. Sehingga berpengaruh pada total antosianin pada pewarna bubuk merah yang menggunakan bahan pengisi dekstrin karena lebih kuat dalam melindungi antosianin dari pewarna bubuk merah rosella ini. Menurut Jago *and* Lynn (2002), menurunnya stabilitas warna antosianin dapat terjadi karena kerusakan pada gugus kromofor pigmen antosianin yang diakibatkan adanya energi kinetik selama pemanasan sehingga menyebabkan penurunan intensitas warna yang ditandai oleh nilai absorbansi.

Tabel 12. Rerata Total Antosianin Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda

Konsentrasi Bahan Pengisi (%)	Rerata Total Antosianin (mg/100g)	BNT 0,05
10	17,989c	0,635
20	12,366b	
30	8,051a	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 12 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin menyebabkan total antosianin pewarna bubuk merah rosella menurun. Bahan pengisi merupakan bahan yang ditambahkan pada proses pengolahan pangan untuk mencegah kerusakan bahan akibat panas (Hui, 1992). Hasil pada Tabel 12 tidak sesuai dengan literatur disebabkan suhu pengeringan yang cukup tinggi sehingga total antosianin mengalami penurunan. Penurunan antosianin disebabkan beberapa faktor yaitu perlakuan pemanasan yang menyebabkan kontak langsung dengan oksigen selama proses pembuatan, pemanasan berulang kali yaitu selama pembuatan pewarna bubuk merah rosella. Pemanasan dengan suhu yang makin meningkat akan menyebabkan pigmen antosianin semakin berkurang jumlahnya (Winarno,1992). Menurut Jago *and* Lynn (2002) menerangkan bahwa penyebab terjadinya kerusakan pigmen adalah

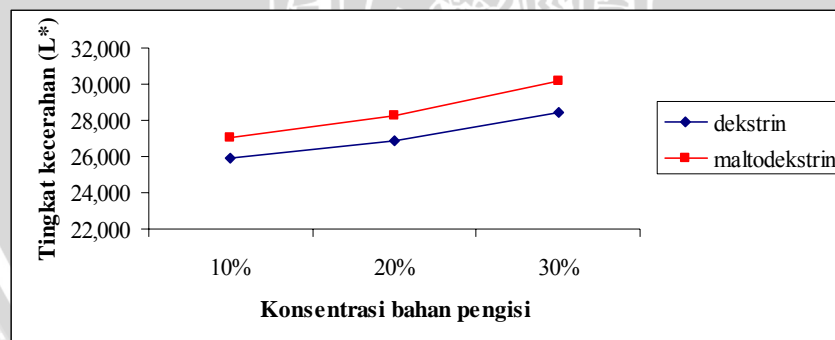
perlakuan selama proses pemanasan pada suhu 60⁰ C selama 30-60 menit dimana proses tersebut dapat mengakibatkan kehilangan warna antosianin.

4.3.4 Intensitas Warna

Pengukuran warna dari pewarna bubuk merah rosella diukur dengan alat *color reader* dengan parameter pembacaan L* serta a*. L* menunjukkan tingkat kecerahan sedangkan a* menunjukkan tingkat kemerahan dari pewarna bubuk merah rosella.

4.3.4.1 Tingkat kecerahan (L*)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rerata tingkat kecerahan (L*) pewarna bubuk merah rosella akibat perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi bahan pengisi berkisar antara 25,933 sampai 30,200 (Lampiran 4). Grafik rerata tingkat kecerahan pewarna bubuk merah Rosella dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Rerata Kecerahan (L*) Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 16 menunjukkan bahwa kecerahan pewarna bubuk merah rosella cenderung meningkat dengan penambahan jenis bahan pengisi dan meningkatnya konsentrasi bahan pengisi yang digunakan.

Hasil analisa ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kecerahan pewarna bubuk merah rosella. Rerata kecerahan pewarna bubuk merah dari berbagai perlakuan yang diberikan disajikan pada Tabel 13 dan Tabel 14.

Tabel 13. Rerata Kecerahan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata Kecerahan (L*)	BNT 0,05
Dekstrin	27,089a	0,623
Maltodekstrin	28,511b	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 13 menunjukkan bahwa kecerahan tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi maltodekstrin sebesar 28,511. Sedangkan pewarna bubuk merah berbahan pengisi dekstrin memiliki kecerahan terendah yaitu 27,089. Pewarna bubuk merah rosella berbahan pengisi maltodekstrin memiliki tingkat kecerahan yang lebih tinggi dikarenakan maltodekstrin memiliki nilai kecerahan yang lebih tinggi dibandingkan dekstrin, yaitu sebesar 77,00 sedangkan dekstrin memiliki nilai kecerahan sebesar 76,10 (Hairunnisya, 2006).

Tabel 14. Rerata Kecerahan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda

Konsentrasi Bahan Pengisi (%)	Rerata Kecerahan (L*)	BNT 0,05
10	26,500a	0,763
20	27,567b	
30	29,333c	

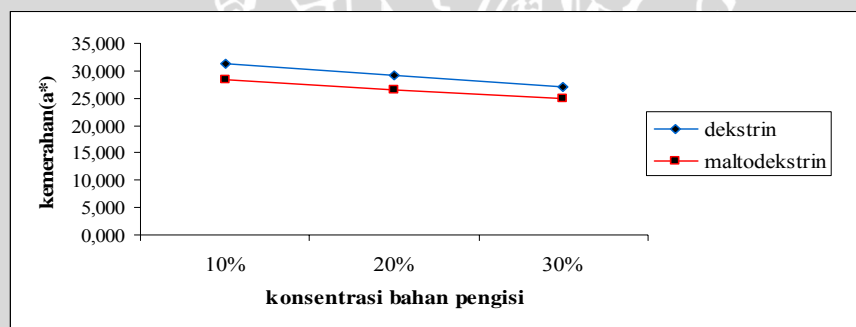
Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 14 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin menyebabkan kecerahan pewarna bubuk merah rosella meningkat. Hal ini dikarenakan karena jumlah molekul polisakarida dari

bahan pengisi tersebut semakin banyak sehingga warna produk menjadi lebih cerah. (Hui, 1992). Dari hasil penelitian Pipin (2006) pada pembuatan tablet Effervescent ekstrak wortel, penggunaan maltodekstrin pada konsentrasi yang lebih tinggi yaitu pada proporsi 1:4, semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi maka warna produk akan semakin jauh dari warna aslinya.

4.3.4.2 Kemerahan (a^*)

Rerata tingkat kemerahan pewarna bubuk merah rosella akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda berkisar antara 24,933 – 31,267 (Lampiran 5). Grafik rerata tingkat kemerahan akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Rerata Kemerahan (a^*) Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 17 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin yang ditambahkan, tingkat kemerahan pewarna bubuk merah rosella cenderung menurun.

Hasil analisa ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap tingkat kemerahan

pewarna bubuk merah rosella. Rerata tingkat kemerahan pewarna bubuk merah dari berbagai perlakuan yang diberikan disajikan pada Tabel 15 dan Tabel 16.

Tabel 15. Rerata Tingkat Kemerahan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata Tingkat Kemerahan (a*)	BNT 0,05
Dekstrin	29,111b	0,736
Maltodekstrin	26,644a	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 15 menunjukkan bahwa tingkat kemerahan tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi dekstrin sebesar 29,111. Sedangkan pewarna bubuk merah berbahan pengisi maltodekstrin memiliki tingkat kemerahan terendah yaitu 26,644. Pewarna bubuk merah rosella berbahan pengisi dekstrin memiliki tingkat kemerahan yang lebih tinggi dikarenakan tingkat kecerahan maltodekstrin lebih tinggi daripada dekstrin, sehingga penggunaan maltodekstrin yang makin banyak menyebabkan warna merah dari pewarna bubuk merah rosella yang dihasilkan berkurang. Sedangkan Koswara (1995) mengemukakan bahwa dekstrin merupakan oligosakarida yang dihasilkan dari hidrolisis pati secara tidak sempurna dan dekstrin memiliki warna putih- kuning. Hal itulah yang menyebabkan tingkat kemerahan pada pewarna bubuk merah rosella terdapat pada perlakuan bahan pengisi dekstrin lebih tinggi.

Tabel 16. Rerata Tingkat Kemerahan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda

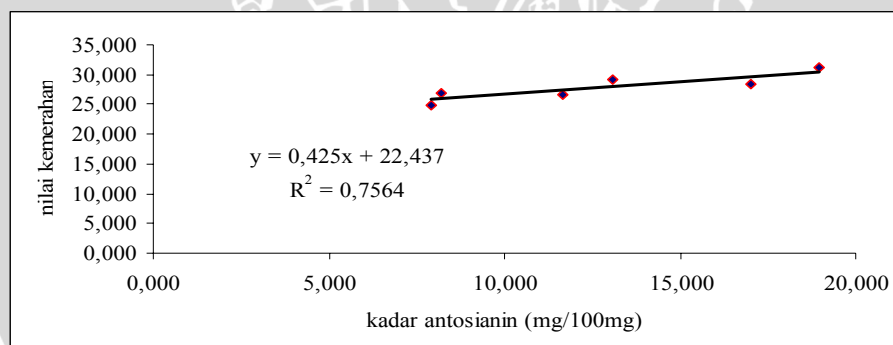
Konsentrasi Bahan Pengisi (%)	Rerata Tingkat Kemerahan	BNT 0,05
10	29,817c	0,901
20	27,883b	
30	25,933a	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 16 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin menyebabkan tingkat kemerahan pewarna bubuk

merah rosella menurun. Hal ini dikarenakan bahan pengisi awal yang memiliki warna putih pada maltodekstrin sedangkan dekstrin berwarna putih - kuning. Penggunaan dekstrin ataupun maltodekstrin yang semakin banyak menyebabkan warna merah dari pewarna bubuk merah rosella yang dihasilkan berkurang karena pengaruh warna awal dari kedua jenis bahan pengisi tersebut. Semakin banyak konsentrasi dekstrin ataupun maltodekstrin menyebabkan kadar antosianin makin turun. Dengan semakin turunnya antosianin maka tingkat kemerahan juga makin menurun. Eskin (2000) menyatakan bahawa makin tinggi kadar antosianin maka semakin tinggi pula intensitas warna merah.

Hubungan antara kadar antosianin dan nilai kemerahan pewarna bubuk merah Rosella terlihat pada Gambar 18.



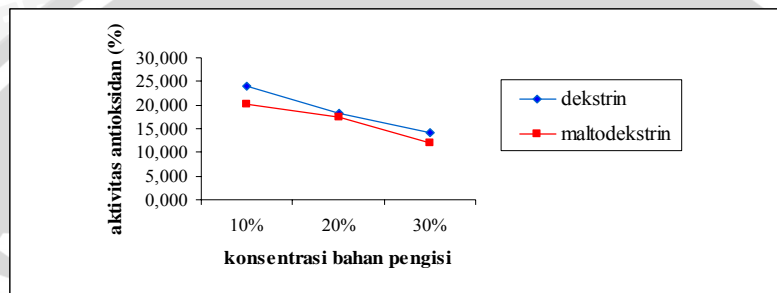
Gambar 18. Hubungan antara Kadar Antosianin (mg/ 100 g) dan Nilai Kemerahan Pewarna Bubuk Merah Rosella

Dari Gambar 18 terlihat adanya hubungan antara kadar antosianin dengan nilai kemerahan pewarna bubuk merah rosella pada persamaan

$y = 0,425x + 22,437$ dan hubungan keeratannya $R^2 = 0,7564$. Hal ini berarti bahwa kadar antosianin memberikan pengaruh sebesar 75,64% terhadap perubahan nilai kemerahan pewarna bubuk merah rosella. Dimana jika kadar antosianin semakin tinggi maka nilai kemerahan pewarna bubuk merah rosella semakin tinggi.

4.3.5 Aktivitas Antioksidan

Rerata aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah rosela akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda berkisar antara 11,905% sampai 23,594% (Lampiran 8). Grafik rerata aktivitas antioksidan akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik Rerata Aktivitas Antioksidan (%) Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 19 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin yang ditambahkan, aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah rosela cenderung menurun.

Hasil analisa ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah rosella. Rerata aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah dari berbagai perlakuan yang diberikan disajikan pada Tabel 17 dan Tabel 18.

Tabel 17. Rerata Aktivitas Antioksidan (%) Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata Aktivitas Antioksidan(%)	BNT 0,05
Dekstrin	18,807b	0,871
Maltodekstrin	16,522a	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 17 menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi dekstrin sebesar 18,807%. Sedangkan pewarna bubuk merah berbahan pengisi maltodekstrin memiliki aktivitas antioksidan terendah yaitu 16,522%.

Pewarna bubuk merah rosella berbahan pengisi dekstrin memiliki tingkat aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dikarenakan struktur molekul dekstrin berbentuk lurus dan memiliki rantai lebih panjang sehingga memiliki kemampuan untuk menahan dan melindungi pigmen antosianin dari pewarna bubuk merah. Disini terdapat hubungan antara total antosianin dengan aktivitas antioksidan dimana jika total antosianin meningkat maka aktivitas antioksidan juga meningkat pula. Dengan demikian, penambahan dekstrin dapat menekan kehilangan komponen volatil selama proses pengolahan (Shalleberger and Birch, 1975 dalam Lastriningsih, 1997). Menurut Goldberg and Williams (1995) bahwa, dekstrin dapat digunakan untuk melindungi senyawa volatil, melindungi senyawa yang peka terhadap oksidasi atau panas, karena molekul dekstrin bersifat stabil terhadap panas dan oksidasi.

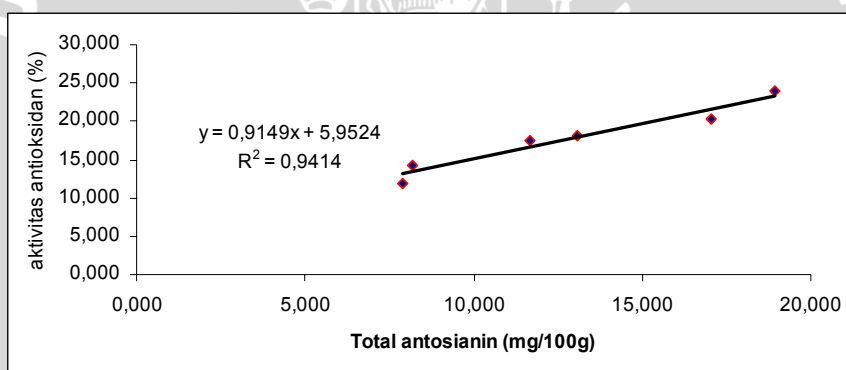
Tabel 18. Rerata Aktivitas Antioksidan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda

Konsentrasi bahan pengisi (%)	Rerata aktivitas antioksidan (%)	BNT 0,05
10	22,078c	1,066
20	19,192b	
30	13,095a	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 18 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin menyebabkan aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah rosella menurun. Pada penjelasan sebelumnya bahwa makin tinggi

konsentrasi bahan pengisi menyebabkan total antosianin menurun. Aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah rosella terutama dipengaruhi oleh jumlah antosianin. Menurut Lestario dkk (2002) aktivitas antioksidan buah- buahan berwarna ungu dari daerah subtropis seperti buah anggur, blueberry dan strawberry disebabkan karena kandungan antosianin yang ada di dalamnya. Terjadinya penurunan total antosianin berpengaruh pula pada aktivitas antioksidan yang menurun. Terjadi korelasi positif antara aktivitas antioksidan dan total antosianin. Hubungan antara total antosianin dan aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada Gambar 20.



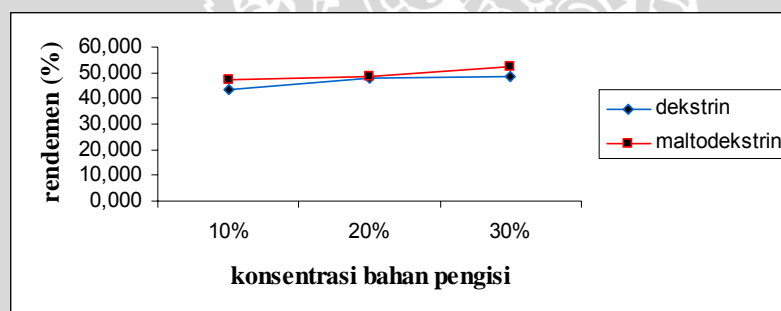
Gambar 20. Hubungan antara total antosianin (mg/ 100 g) dan aktivitas antioksidan (%)

Dari Gambar 20 terlihat adanya hubungan antara total antosianin dengan aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah rosella pada persamaan $y = 0,9149x + 5,9524$ dan hubungan keeratannya $R^2 = 0,9414$. Dimana jika total antosianin semakin tinggi makin aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah rosella semakin tinggi. Kadar antosianin memberikan pengaruh sebesar 94,14% terhadap perubahan aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah rosella.

4.3.6 Rendemen

Rendemen merupakan salah satu parameter penting dalam pembuatan produk makanan dan minuman, rendemen dapat diketahui dengan cara menghitung berat akhir (berat pewarna bubuk) bahan berbanding terbalik dengan berat awal (berat filtrat dengan berat bahan pengisi) dikalikan dengan 100% (Yuwono dan Susanto, 1998).

Rerata rendemen pewarna bubuk merah rosella akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda berkisar antara 43,663% sampai 52,513% (Lampiran 9). Grafik rerata rendemen akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 21.



Gambar 21. Grafik Rerata Rendemen (%) Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 21 menunjukkan bahwa semakin tinggi jenis dan konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin yang ditambahkan, rendemen pewarna bubuk merah rosella cenderung meningkat.

Hasil analisa ragam (Lampiran 9) menunjukkan bahwa perlakuan jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0,05$) terhadap rendemen pewarna bubuk merah rosella yang dihasilkan, sedangkan interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$)

terhadap rendemen pewarna bubuk merah rosella. Rerata rendemen pewarna bubuk merah dari perlakuan pada berbagai jenis konsentrasi bahan pengisi disajikan pada Tabel 19 dan Tabel 20.

Tabel 19. Rerata Rendemen Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata Rendemen (%)	BNT 0,05
Dekstrin	46,716a	0,864
Maltodekstrin	49,475b	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 19 menunjukkan bahwa rendemen tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi maltodekstrin. Sedangkan pewarna bubuk merah berbahan pengisi dekstrin memiliki rendemen lebih rendah. Hal ini diduga kadar air bahan pengisi maltodekstrin 5,49% lebih besar daripada dekstrin 5,30% (Tabel 6). Jumlah kadar air yang lebih besar ini menambah berat pewarna bubuk merah rosella dengan bahan pengisi maltodekstrin sehingga beratnya menjadi lebih besar.

Tabel 20. Rerata Rendemen Pewarna Bubuk Merah pada Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda

Konsentrasi Bahan Pengisi (%)	Rendemen (%)	BNT 0,05
10	45,475a	1,058
20	48,287b	
30	50,524c	

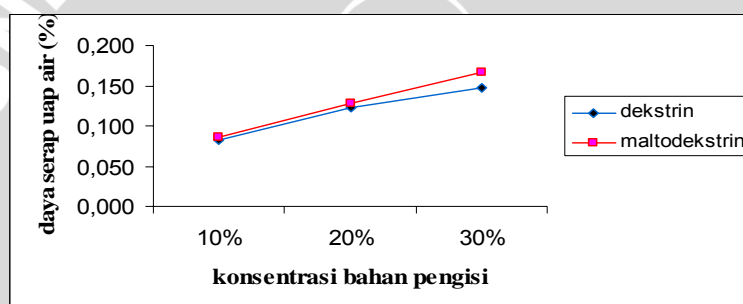
Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 20 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi menyebabkan rendemen pewarna bubuk merah rosella meningkat. Penggunaan konsentrasi bahan pengisi 30% memiliki jumlah rendemen yang paling tinggi sedangkan pada penggunaan konsentrasi bahan pengisi 10% memiliki jumlah rendemen yang paling rendah. Peningkatan konsentrasi bahan pengisi akan meningkatkan total padatan sehingga akan meningkatkan rendemen. Menurut

Lesyana (2004) bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi akan meningkatkan total padatan sehingga rendemen produk yang dihasilkan semakin besar.

4.3.7 Daya serap uap air

Rerata daya serap uap air pewarna bubuk merah rosella akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda berkisar antara 0,08267% sampai 0,16667% (Lampiran 7). Grafik rerata daya serap uap air akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 22.



Gambar 22. Grafik Rerata Daya Serap Uap Air (%) Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 22 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin yang ditambahkan, daya serap uap air pewarna bubuk merah rosella cenderung meningkat.

Hasil analisa ragam (Lampiran 7) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi bahan pengisi memberikan pengaruh yang nyata terhadap daya serap uap air pewarna bubuk merah rosella, sedangkan interaksi antara kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap daya serap uap air pewarna bubuk merah rosella. Rerata daya serap uap air pewarna bubuk merah dari perlakuan pada berbagai jenis dan konsentrasi bahan pengisi disajikan pada Tabel 21 dan Tabel 22.

Tabel 21. Rerata Daya Serap Uap Air Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata Daya Serap Uap Air (%)	BNT 0,05
dekstrin	0,11811a	0,00523
maltodekstrin	0,12667b	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 21 menunjukkan bahwa rerata daya serap uap air tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi maltodekstrin sebesar 0,12667%. Sedangkan pewarna bubuk merah berbahan pengisi dekstrin memiliki rerata daya serap uap air terendah yaitu 0,11811%.

Tingginya daya serap uap air dengan penggunaan maltodekstrin dibanding dengan penggunaan dekstrin berhubungan dengan nilai DE (*Dextrose Equivalent*) dikarenakan maltodekstrin memiliki DE (*Dextrose Equivalent*) yang lebih tinggi daripada dekstrin yaitu 3 – 20 sedangkan dekstrin mempunyai DE (*Dextrose Equivalent*) 3 – 5. Menurut Alexander (1992) dalam Puspaningrum (2003) bahwa DE (*Dextrose Equivalent*) yang semakin tinggi akan meningkatkan daya serap uap air.

Tabel 22. Rerata Daya Serap Uap Air Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda

Konsentrasi Bahan Pengisi (%)	Rerata Daya Serap Uap Air (%)	BNT 0,05
10	0,08433a	0,00641
20	0,12550b	
30	0,15733c	

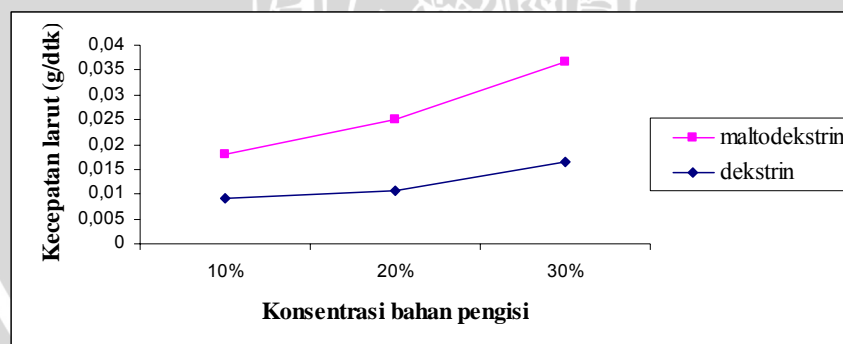
Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 22 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi menyebabkan daya serap uap air pewarna bubuk merah Rosella meningkat pula. Penggunaan konsentrasi bahan pengisi 30% memiliki rerata daya serap uap air yang paling tinggi sedangkan penggunaan konsentrasi bahan pengisi 10%

memiliki jumlah rerata daya serap uap air yang lebih rendah. Semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi yang digunakan maka akan semakin banyak pula jumlah gugus hidroksil pada pewarna bubuk merah sehingga penyerapan uap air akan meningkat. Menurut Fennema (1996) menyatakan bahwa gugus hidroksil mempunyai kemampuan mengikat air dari lingkungan

4.3.8 Kecepatan larut

Kecepatan larut adalah banyaknya bubuk yang larut dalam air dalam satuan waktu. Rerata kecepatan larut pewarna bubuk merah rosella akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda berkisar antara 0,00898 g/detik sampai 0,02032 g/detik (Lampiran 10). Grafik rerata kecepatan larut akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Grafik Rerata Kecepatan Larut (g/detik) Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 23 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin yang ditambahkan, kecepatan larut pewarna bubuk merah rosella cenderung meningkat.

Hasil analisa ragam (Lampiran 10) menunjukkan bahwa perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0,05$) terhadap kecepatan larut pewarna bubuk merah rosella. Rerata kecepatan larut pewarna bubuk merah dari perlakuan pada berbagai jenis dan konsentrasi bahan pengisi disajikan pada Tabel 23 dan Tabel 24.

Tabel 23. Rerata Kecepatan Larut Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata Kecepatan larut (g/dtk)	BNT 0,05
dekstrin	0,012a	0,00106
maltodekstrin	0,014b	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 23 menunjukkan bahwa rerata kecepatan larut tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi maltodekstrin. Sedangkan pewarna bubuk merah berbahan pengisi dekstrin memiliki rerata kecepatan larut lebih rendah. Hal ini diduga karena bahan pengisi maltodekstrin mempunyai lebih banyak gugus hidroksil sehingga kemampuan menyerap air lebih tinggi. Dimana gugus hidroksil akan berikatan dengan molekul air.

Tabel 24. Rerata Kecepatan Larut Pewarna Bubuk Merah Pada Konsentrasi Bahan pengisi yang Berbeda

Konsentrasi Bahan Pengisi (%)	Rerata Kecepatan Larut (g/ detik)	BNT 0,05
10	0,00902a	0,00421
20	0,01253b	
30	0,01834	

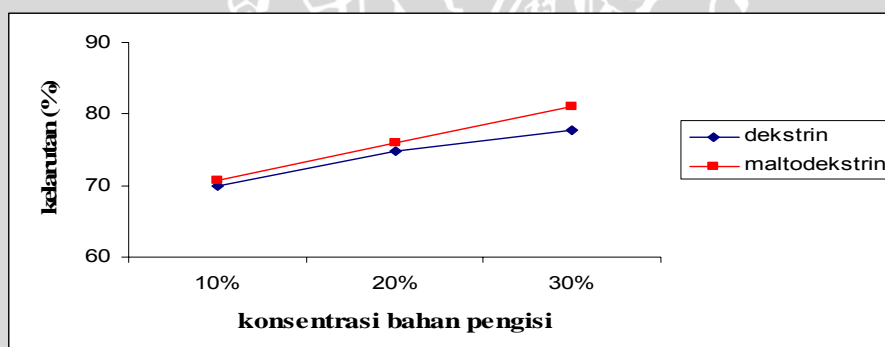
Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 24 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi menyebabkan kecepatan larut pewarna bubuk merah Rosella meningkat pula. Penggunaan konsentrasi bahan pengisi 30% memiliki rerata kecepatan larut yang paling tinggi sedangkan pada penggunaan konsentrasi bahan pengisi 10%

memiliki jumlah rerata kecepatan larut yang lebih rendah. Hal ini berhubungan dengan bahan pengisi yang mempunyai kandungan monosakarida yang akan meningkatkan kandungan gugus hidroksil yang menyebabkan ikatan hidrogen antara air dan gugus hidroksil makin banyak sehingga kecepatan larut makin tinggi seiring dengan peningkatan konsentrasi bahan pengisi yang digunakan.

4.3.9 Kelarutan

Rerata tingkat kelarutan pewarna bubuk merah rosella akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda berkisar antara 70,023% sampai 81,032% (Lampiran 13). Grafik rerata aktivitas antioksidan akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Grafik Rerata Kelarutan (%) Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 24 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin yang ditambahkan, tingkat kelarutan pewarna bubuk merah rosella cenderung meningkat.

Hasil analisa ragam (Lampiran 13) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap

tingkat kelarutan pewarna bubuk merah rosella. Rerata tingkat kelarutan pewarna bubuk merah dari berbagai perlakuan yang diberikan disajikan pada Tabel 25 dan Tabel 26.

Tabel 25. Rerata Tingkat Kelarutan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata Tingkat Kelarutan (%)	BNT 0,05
Dekstrin	74,212a	0,693
Maltodekstrin	75,918b	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 25 menunjukkan bahwa tingkat kelarutan tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi maltodekstrin. Sedangkan pewarna bubuk merah berbahan pengisi dekstrin memiliki tingkat kelarutan yang lebih rendah.

Pewarna bubuk merah rosella berbahan pengisi maltodekstrin memiliki tingkat kelarutan yang lebih tinggi hal ini berhubungan dengan nilai DE (Dextrose Equivalent). DE maltodekstrin (3-20) yang lebih besar dari dekstrin (3-5). Dimana makin tinggi nilai DE maka kandungan monosakarida akan makin tinggi. Kandungan monosakarida yang tinggi akan meningkatkan kandungan gugus hidroksil yang menyebabkan ikatan hidrogen antara air dan gugus hidroksil makin banyak sehingga kelarutan maltodekstrin makin tinggi.

Tabel 26. Rerata Tingkat Kelarutan Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Konsentrasi Bahan Pengisi yang Berbeda

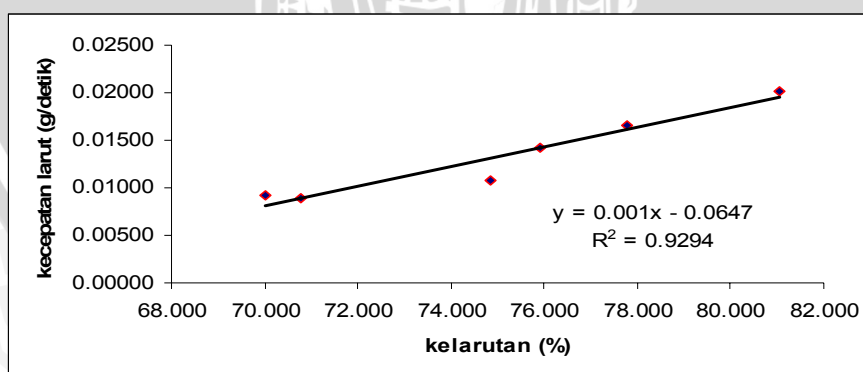
Konsentrasi Bahan Pengisi (%)	Rerata tingkat kelarutan (%)	BNT 0,05
10	70,408a	0,849
20	75,388b	
30	79,398c	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 26 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin menyebabkan kelarutan pewarna bubuk merah

Rosella semakin tinggi, hal ini berhubungan dengan kelarutan dari bahan pengisi itu sendiri dimana kelarutan maltodekstrin yaitu 80,93% lebih besar daripada kelarutan dekstrin yaitu 62,61% Kelarutan makin naik dengan makin bertambahnya konsentrasi bahan pengisi yang digunakan. Disebabkan karena makin tinggi konsentrasi bahan pengisi, maka jumlah gula- gula sederhana yang terkandung di dalamnya makin banyak. Gula- gula tersebut bersifat larut dalam air karena mengandung gugus hidroksil. Alexander (1992) bahwa makin banyak gugus hidroksil maka kelarutan makin besar. Selain itu dengan makin banyaknya konsentrasi bahan pengisi yang digunakan maka jumlah padatan yang tidak larut yang berasal dari filtrat akan makin sedikit sehingga nilai kelarutan meningkat.

Diduga bahwa kecepatan larut pewarna bubuk merah rosella juga dipengaruhi oleh kelarutan pewarna bubuk tersebut. Kecepatan larut cenderung meningkat dengan semakin meningkatnya kelarutan pewarna bubuk merah rosella. Hubungan kecepatan larut dan kelarutan pada berbagai tingkat perlakuan dapat dilihat pada gambar 25.



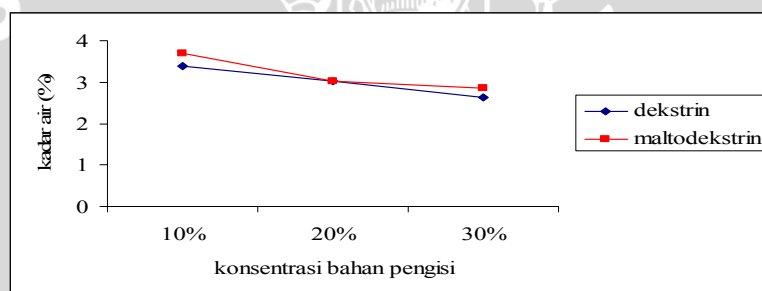
Gambar 25. Hubungan Antara Kelarutan (%) dan Kecepatan larut (g/ detik) Pewarna Bubuk Merah Rosella

Gambar 25 merupakan kurva hubungan antara kelaruatn dan kecepatan karut adalah dengan persamaan $y = 0,001x - 0,0647$ dengan koefisien determinasi

$R^2 = 0,9294$ menunjukkan bahwa kelarutan mempengaruhi kecepatan larut sebesar 92,94%. Gambar 25 menjelaskan bahwa peningkatan kelarutan akan meningkatkan kecepatan larut pewarna bubuk merah rosella.

4.3.10 Kadar air

Rerata tingkat kadar air pewarna bubuk merah rosella akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda berkisar antara 2,642% sampai 3,687% (Lampiran 12). Grafik rerata aktivitas antioksidan akibat perlakuan jenis dan konsentrasi bahan pengisi yang berbeda dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Grafik Rerata Kadar Air (%) Pewarna Bubuk Merah Rosella akibat Perlakuan Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Gambar 26 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin yang ditambahkan, tingkat kelarutan pewarna bubuk merah rosella cenderung menurun.

Hasil analisa ragam (Lampiran 12) menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap tingkat kelarutan pewarna bubuk merah rosella. Rerata tingkat kelarutan pewarna bubuk merah dari berbagai perlakuan yang diberikan disajikan pada Tabel 27 dan Tabel 28.

Tabel 27. Rerata Tingkat Kadar Air Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Jenis Bahan Pengisi yang Berbeda

Jenis Bahan Pengisi	Rerata Kadar Air (%)	BNT 0,05
Dekstrin	3,010a	0,087
Maltodekstrin	3,192b	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 27 menunjukkan bahwa tingkat kadar air tertinggi dihasilkan oleh pewarna bubuk merah rosella dengan perlakuan bahan pengisi maltodekstrin. Hal ini disebabkan maltodekstrin mengandung gugus hidrofil lebih banyak dibanding dekstrin sehingga dalam masa penyimpanan maltodekstrin lebih cenderung mengikat air dari udara sehingga mempertinggi kadar air pada maltodekstrin dibanding dekstrin. Alexander (1992) menyatakan bahwa jumlah gugus hidrofil yang besar pada struktur maltodekstrin menyebabkan semakin tingginya sifat hidrofilik pada senyawa tersebut. Selain itu kadar air bahan pengisi itu sendiri yaitu kadar air dekstrin 5,68% dan maltodekstrin 9,34% sehingga akan memberikan kontribusi air yang lebih besar terhadap kadar air pewarna bubuk merah Rosella yang dihasilkan.

Tabel 28. Rerata Tingkat Kadar Air Pewarna Bubuk Merah Rosella Pada Konsentrasi Bahan pengisi yang Berbeda

Konsentrasi bahan pengisi (%)	Rerata kadar air (%)	BNT 0,05
10	3,529c	0,107
20	3,353b	
30	2,750a	

Keterangan : Rerata yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata

Tabel 28 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi bahan pengisi dekstrin ataupun maltodekstrin menyebabkan kadar air pewarna bubuk merah rosella cenderung menurun. Kadar air pewarna bubuk merah Rosella terendah pada penggunaan konsentrasi bahan pengisi sebanyak 30% dan kadar air pewarna bubuk merah rosella tertinggi penggunaan konsentrasi bahan pengisi 10%.

Menurut Alkatani dan Hasan (1990) dalam Puspaningrum (2003) bahwa penambahan bahan pengisi akan meningkatkan jumlah total padatan dalam bahan sehingga jumlah air pada bahan yang dikeringkan akan semakin sedikit. Warsiki dkk (1995) menyatakan bahwa bahan yang memiliki total padatan tinggi menyebabkan proses evaporasi berlangsung cepat sehingga produk yang dihasilkan memiliki kadar air lebih rendah.

4.4 Pemilihan Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik untuk produk perwarna bubuk merah rosella dengan perlakuan jenis bahan pengisi dan konsentrasi bahan pengisi ditentukan melalui metode *Indek Efektifitas* (De Garmo *et al.* 1984). Penilaian meliputi parameter fisikokimia dimana perlakuan dengan Nilai Perlakuan (NP) tertinggi dipilih sebagai perlakuan terbaik (Lampiran 19).

Tabel 29. Hubungan Nilai Perlakuan (NP) pada Perlakuan Jenis Bahan Pengisi dan Konsentrasi Bahan Pengisi

Perlakuan Nilai Perlakuan	Dekstrin	Maltodekstrin
Nilai	0,461	0,539*

Perlakuan Nilai Perlakuan	10%	20%	30%
Nilai	0,398	0,513	0,667*

Keterangan : *) menunjukkan perlakuan terbaik

Tabel 29 menunjukkan bahwa perlakuan terbaik parameter fisikokimia berdasarkan metode *Indek Efektifitas* diperoleh dari perlakuan jenis bahan pengisi

maltodekstrin dengan NP sebesar 0,539 dan konsentrasi bahan pengisi 30% dengan NP sebesar 0,667.

Tabel 30. Karakteristik Perlakuan Terbaik Pewarna Bubuk Merah rosella

Karakteristik	Nilai
Fisik Kimia	
Total Asam (%)	4,213
pH	3,067
Antosianin (mg/100g)	18,944
Aktivitas Antioksidan (%)	23,954
Tingkat Kecerahan (L*)	30,200
Tingkat Kemerahan (a*)	31,267
Rendemen (%)	52,513
Kadar air (%)	3,687
Daya serap uap air (%)	0,167
Kelarutan (%)	81,032
Kecepatan larut (g/ detik)	0,02015

4.5 Aplikasi Pewarna dan Karakteristik Fisik Kimia serta Penilaian Organoleptik

Pewarna bubuk merah rosella yang diperoleh dari perlakuan terbaik adalah jenis bahan pengisi maltodekstrin pada konsentrasi 30%. Pewarna bubuk merah dari bunga rosella ini diaplikasikan pada berbagai macam produk pangan yaitu jelly, puding, bakpao, dan kue muffin. Pada pembuatan jelly dan puding, pewarna bubuk merah ini ditambahkan sebanyak 10% (b/v) setelah air mendidih sedangkan pada bakpao dan kue muffin pewarna bubuk nya ditambahkan pada adonan kue masing-masing sebanyak 10% (b/b).

4.5.1 Karakteristik Fisik Kimia

4.5.1.1 Warna Produk (Kecerahan (L*) dan Kemerahan (a*))

Niliai L* dan a* pada produk aplikasi dari penggunaan pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada Tabel 31.

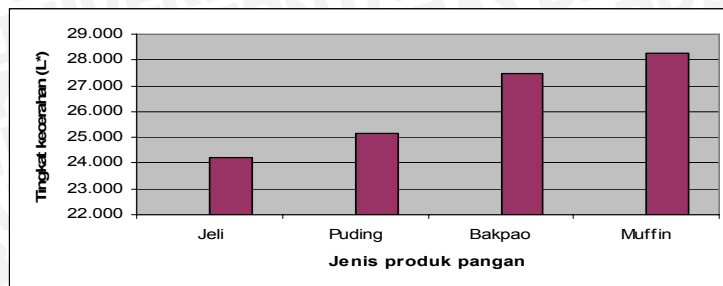
Tabel 31. Intensitas Warna Produk Aplikasi Pangan dari Penggunaan Pewarna Bubuk Merah Rosella

Warna	Jeli	Puding	Bakpao	Muffin
L*	24.225	25.142	27.451	28.257
a*	25.425	24.245	19.524	18.252

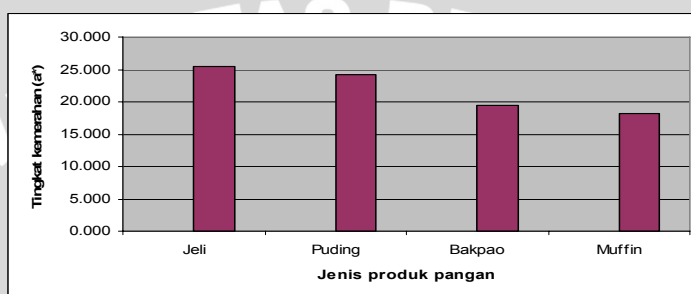
Tabel 31 menunjukkan nilai kecerahan pada berbagai produk pangan semakin meningkat. Tingkat kecerahan tertinggi pada produk muffin, nilai kecerahan terendah pada jeli. Jeli memiliki kecerahan hampir sama dengan puding. Dimana proses pemanasan jeli dan puding pada suhu 100⁰ C selama 15 menit. Penurunan tingkat kecerahan diakibatkan terjadinya degradasi antosianin. Muffin memiliki kecerahan paling tinggi disebabkan karena pada pembuatannya terdapat penambahan gula. Gula dapat mempercepat degradasi pada antosianin sebagai akibat adanya produk degradasi gula menjadi furfural dan 5-hydroxymethyl-furfural (Parley, 1997).

Tabel 31 juga menunjukkan nilai kemerahan pada berbagai produk pangan semakin menurun. Nilai kemerahan tertinggi pada produk jeli. Pada proses pembuatan jeli, lama pemasakan tidak terlalu lama dan tidak terdapat penambahan bahan-bahan lain yang dapat menyebabkan intensitas warna merah turun. Tingkat kemerahan semakin menurun pada produk bakpao dan muffin, dimana pada proses pengukusan dan pengovenan dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada gugus aktif pigmen (flaviium kation) yang menyebabkan pemucatan warna.

Grafik rerata penurunan tingkat kecerahan (L*) dan tingkat kemerahan (a*) pada produk aplikasi pangan akibat penambahan pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada Gambar 27 dan 28.



Gambar 27. Grafik Tingkat Kecerahan (L*) pada Produk Pangan Hasil Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella



Gambar 28. Grafik Tingkat Kemerahan (a*) pada Produk Pangan Hasil Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella

4.5.1.2 Nilai pH

Nilai pH pewarna bubuk merah dengan perlakuan terbaik dan pada produk aplikasi pangan dari penggunaan pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada tabel 32.

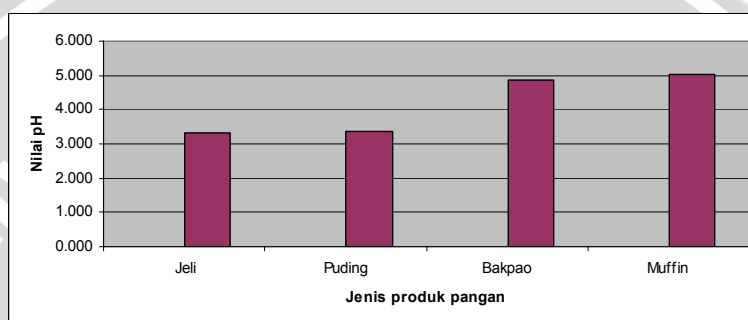
Tabel 32. Nilai pH Produk Aplikasi Pangan dari Penggunaan Pewarna Bubuk Merah Rosella

	Jelly	Puding	Bakpao	Muffin
pH	3.325	3.357	4.852	5.021

Tabel 32 menunjukkan nilai pH pada berbagai produk pangan semakin meningkat. Hal ini diduga karena antosianin sangat sensitif kestabilannya terhadap kondisi pH, di dalam larutan dengan pH rendah, pigmen akan berwarna merah dan pada pH yang lebih tinggi akan mulai terjadi perubahan warna menjadi tidak berwarna. Nilai pH jeli dan puding lebih rendah dibanding pada bakpao dan

muffin. Hal itu disebabkan pada pembuatan jeli dan puding tidak dilakukan penambahan bahan-bahan lain seperti baking powder yang menyebabkan nilai pH meningkat atau netral.

Grafik rerata nilai pH pada produk pangan akibat penambahan pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada Gambar 29.



Gambar 29. Grafik Nilai pH pada Produk Pangan Hasil Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella

4.5.1.3 Total asam

Nilai total asam pewarna bubuk merah dengan perlakuan terbaik dan pada produk aplikasi dari penggunaan pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada Tabel 33

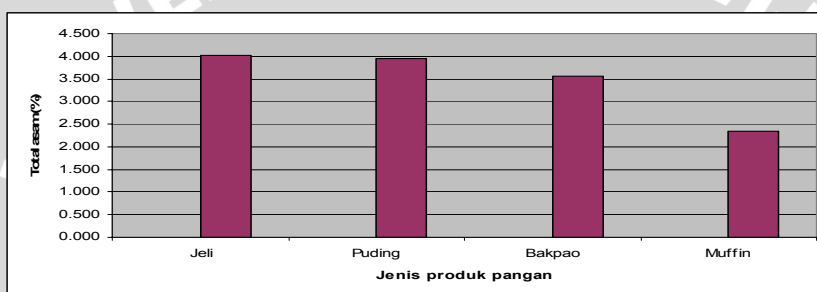
Tabel 33. Total Asam Produk Aplikasi Pangan akibat penambahan Pewarna Bubuk Merah Rosella

	Jelly	Puding	Bakpao	Muffin
Total Asam	4.024	3.957	3.567	2.344

Tabel 33 menunjukkan nilai total asam pada berbagai produk pangan semakin menurun. Hal ini disebabkan pada produk bakpao dan muffin telah mengalami proses pemasakan yaitu pengukusan dan perebusan yang menggunakan pemanasan. Nilai total asam pada produk akan makin turun dengan makin lama pemanasan. Karena asam sensitif terhadap suhu tinggi dimana makin

tinggi suhu pemanasan maka asam akan mengalami kerusakan (Hui, 1992), sehingga pada produk di atas nilai total asam menurun seiring dengan komposisi bahan dan lamanya pemanasan yang digunakan. Nilai total asam pada produk bakpao dan muffin memiliki nilai total asam yang lebih rendah karena mengalami proses yang lebih kompleks dan lebih lama.

Grafik rerata nilai total asam pada produk pangan akibat penambahan pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada Gambar 30.



Gambar 30. Grafik nilai Total Asam pada Produk Pangan Hasil Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella

4.5.1.4 Kadar Antosianin

Nilai kadar antosianin pewarna bubuk merah rosella pada perlakuan terbaik dengan nilai kadar antosianin pada produk aplikasi pangan pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada Tabel 34.

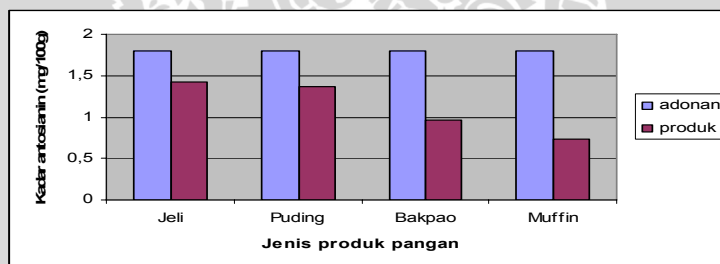
Tabel 34. Perbandingan Kadar Antosianin antara Adonan dan Produk pada Aplikasi Pewarna Bubuk Merah pada Perlakuan Terbaik

Kadar antosianin (mg/100g)	Jeli	Puding	Bakpao	Muffin
Adonan	1,8	1,8	1,8	1,8
Produk	1,424	1,367	0,958	0,735
Prosentase penurunan (%)	20,9	24	46,8	59,2

Tabel 34 menunjukkan nilai kadar antosianin pada berbagai produk pangan semakin menurun dibandingkan sebelum diaplikasikan. Hal ini disebabkan karena pengaruh suhu yang tinggi Selain itu antosianin merupakan

fenol dimana fenol ini jika terkena suhu tinggi akan mengalami degradasi sehingga kadar antosianin pun turun. Kadar antosianin jeli dan puding lebih tinggi dibandingkan pada bakpao dan muffin disebabkan pada proses pemasakan jeli dan puding tidak menggunakan suhu yang terlalu tinggi dan lama pemasakan yang lebih singkat. Pada data di atas, nilai kadar antosianin mengalami penurunan pada jumlah adonan yang sama. Kadar antosianin memiliki nilai kadar yang tetap. Pada kadar antosianin, dapat diketahui besarnya kandungan antosianin pada suatu jumlah adonan yang sama.

Pada Gambar 31 dapat dilihat grafik penurunan kadar antosianin pada adonan dan pada produk aplikasi dari pewarna bubuk merah rosella.



Gambar 31. Grafik Penurunan Kadar Antosianin pada Adonan dan pada Produk Aplikasi Pangan dari Pewarna Bubuk Merah Rosella.

4.5.1.4.1 Total Antosianin

Nilai total antosianin pewarna bubuk merah dengan perlakuan terbaik dan pada produk aplikasi dari penggunaan pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada Tabel 35.

Tabel 35. Perbandingan Total Antosianin antara Adonan dan Produk pada Aplikasi Pewarna Bubuk Merah pada Perlakuan Terbaik

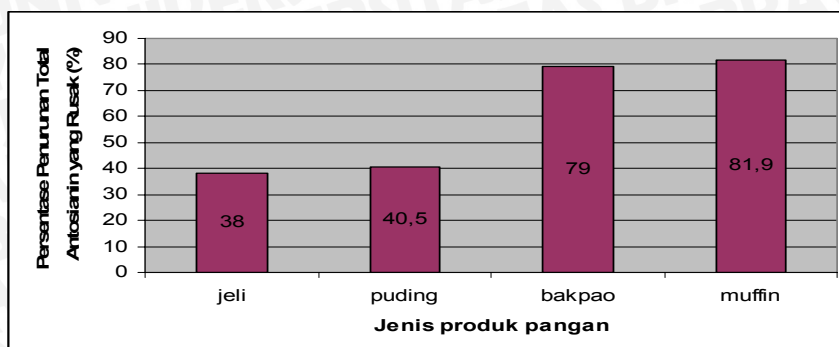
Total antosianin (mg)	Jeli	Puding	Bakpao	Muffin
adonan	1,09	1,2	4,8	5,47
produk	0,78	0,82	1,006	0,992
Prosentase penurunan (%)	28	30	79,1	81,9

Tabel 36. Berat Adonan dan Produk pada Produk Aplikasi Pangan

Berat (g)	Jeli	Puding	Bakpao	Muffin
Adonan	121,5	142	230	260
Produk	110	130	105	135

Tabel 35 menunjukkan nilai kerusakan total antosianin pada jeli dan puding lebih rendah daripada nilai kerusakan pada bakpao dan muffin dan puding. Pada jeli dan puding memiliki nilai pH berkisar antara 3,325-3,357. Kondisi ini mendukung kestabilan antosianin dimana antosianin tersebut lebih stabil pada kondisi pH yang lebih rendah. Selain itu pH pada bakpao dan muffin lebih tinggi yaitu pada kisaran 4,852-5,021. Pada kondisi pH yang lebih tinggi, antosianin dapat mengalami perubahan warna. Pemasakan jeli dan puding dilakukan pada suhu 100⁰C, 15 menit. Pada bakpao dan muffin menggunakan proses pengukusan dan pengovenan, dimana kedua proses pemnasan tersebut menggunkan suhu yang lebih tinggi sehingga menyebabkan lebih banyak antosianin yang rusak. Penelitian Adam dan Ongley (1972) dalam Veronica (2007) menyatakan bahwa pengalengan jus buah pada suhu 100⁰ C selama 12 menit menyebabkan warna merah turun. Pemanasan dengan suhu yang semakin meningkat akan menyebabkan pigmen antosianin semakin berkurang jumlahnya pada suhu 40⁰ C selama 0,5 jam sebesar 17,4% dan pada suhu 100⁰ C berkurang sebesar 95,5%.

Pada Gambar 32 dapat dilihat grafik prosentase total antosianin yang rusak pada produk aplikasi pangan dari pewarna bubuk merah rosella.



Gambar 32. Gambar Grafik Prosentase Rusaknya Total Antosianin pada Produk Aplikasi Pangan dari Pewarna Bubuk Merah Rosella.

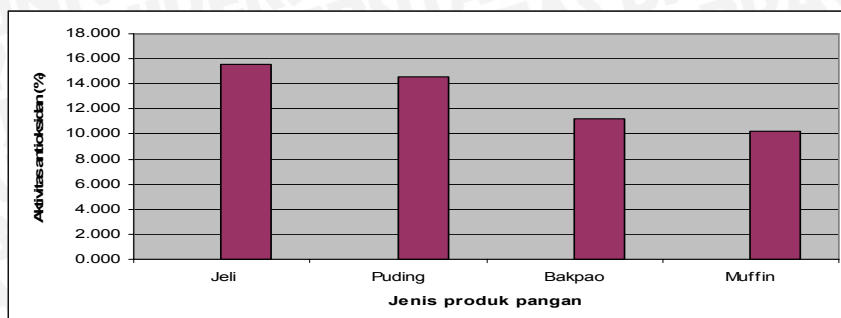
4.5.1.5 Aktivitas Antioksidan

Nilai aktivitas antioksidan pewarna bubuk merah dengan perlakuan terbaik dan pada produk aplikasi dari penggunaan pewarna bubuk merah rosella dapat dilihat pada Tabel 37.

Tabel 37. Nilai Aktivitas Antioksidan Produk Aplikasi Pangan dari Penggunaan Pewarna Bubuk Merah Rosella

	Jelly	Puding	Bakpao	Muffin
aktivitas antioksidan (%)	15.542	14.524	11.253	10.235

Tabel 37 menunjukkan nilai aktivitas antioksidan pada berbagai produk pangan semakin menurun. Muffin memiliki aktivitas antioksidan paling rendah. Penurunan ini disebabkan karena pigmen antosianin muffin tidak stabil pada suhu pengovenan menyebabkan kandungan antosianinnya rusak. Shi and Lynn (1992) menyatakan bahwa penyebab kerusakan pigmen adalah perlakuan panas pada suhu 60⁰ C selama 30-60 menit dimana proses tersebut mengakibatkan kehilangan warna antosianin. Jika jumlah antosianin turun maka aktivitas antioksidan semakin turun.

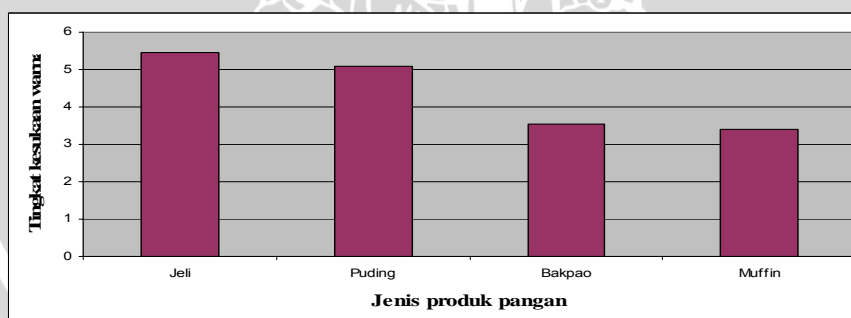


Gambar 33. Grafik Aktivitas Antioksidan (%) pada Produk Pangan Hasil aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella

4.5.2 Uji Organoleptik

4.5.2.1 Kesukaan Terhadap Warna

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap produk aplikasi dengan penggunaan pewarna bubuk merah alami ini berkisar 3,40 sampai 5,45 (kurang menyukai- agak menyukai) (Lampiran 14). Total nilai kesukaan 20 panelis terhadap warna dari produk aplikasi pewarna bubuk merah alami dari Rosella dapat dilihat pada Gambar 34.



Gambar 34. Grafik Tingkat Kesukaan Warna Berbagai Produk Pangan yang diaplikasikan dengan Pewarna Bubuk Merah Alami Rosella

Grafik 34 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna pada berbagai produk aplikasi pewarna bubuk merah alami dari Rosella cenderung menurun. Kesukaan panelis tertinggi pada warna produk aplikasi jeli sedangkan kesukaan terendah pada produk kue muffin. Hasil analisa ragam

menunjukkan bahwa perlakuan pada berbagai produk pangan berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) pada tingkat kesukaan panelis terhadap warna pada berbagai produk pangan. Hasil uji DMRT ($\alpha = 5\%$) terhadap rasa disajikan pada Tabel 38.

Tabel 38. Tingkat Kesukaan Warna Produk Pangan terhadap Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Produk Pangan

Produk	Perlakuan terbaik	Rerata kesukaan warna	arti
Jeli	Maltodekstrin 30%	5,45bc	menyukai
Puding		5,10b	agak menyukai
Bakpao		3,55a	netral
Muffin		3,40a	netral

Keterangan :Angka yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata ($\alpha=0,05$)

Berdasarkan Tabel 38 terlihat bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna produk aplikasi semakin menurun. Hal ini terjadi pada aplikasi produk bakpao dan kue muffin, dimana produk aplikasi tersebut pada proses pengolahannya mengalami penambahan berbagai macam bahan. Pada bakpao dan kue muffin dilakukan penambahan tepung terigu. Selain itu berkurangnya warna merah disebabkan karena selama proses pengukusan yang terlalu lama akan merusak pigmen antosianin sehingga menjadi tidak berwarna.

Pada produk jeli dan puding lebih disukai panelis karena warnanya yang menarik yaitu merah. Dalam pembuatan jeli dan puding tidak terlalu banyak bahan yang ditambahkan sehingga tidak mempengaruhi warna merah.

Aplikasi dari pewarna bubuk merah rosella pada produk pangan dapat dilihat pada Gambar 35.



Puding



jeli



bakpao

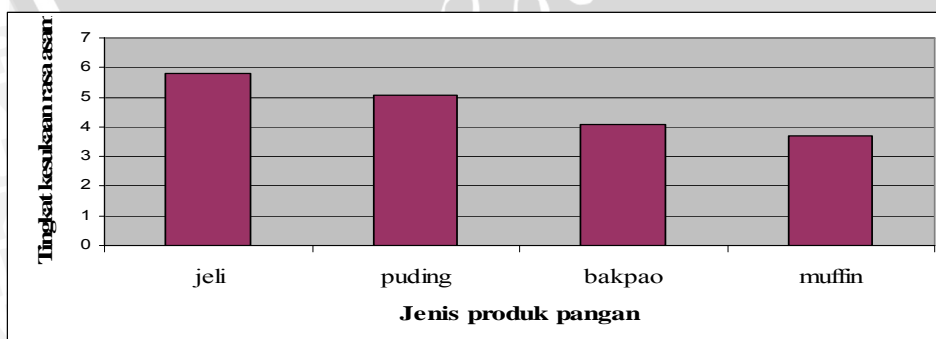


muffin

Gambar 35. Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella pada Berbagai Produk Pangan

4.5.2 Tingkat Rasa Asam

Rerata penilaian panelis terhadap produk aplikasi dengan penggunaan pewarna bubuk merah alami ini berkisar 3,70 sampai 5,80 (netral- menyukai) (Lampiran 15). Total penilaian 20 panelis terhadap rasa asam dari produk aplikasi pewarna bubuk merah alami dari Rosella dapat dilihat pada Gambar 36.



Gambar 36. Grafik Tingkat Rasa Asam Berbagai Produk Pangan yang diaplikasikan dengan Pewarna Bubuk Merah Alami Rosella

Gambar 36 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap rasa asam pada berbagai produk aplikasi pewarna bubuk merah alami dari Rosella cenderung menurun. Penilaian panelis tertinggi pada rasa asam produk aplikasi jelly sedangkan kesukaan terendah pada produk kue muffin. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada berbagai produk pangan berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) pada penilaian panelis terhadap warna pada berbagai produk pangan. Hasil uji DMRT ($\alpha = 5\%$) terhadap rasa disajikan pada Tabel 39.

Tabel 39. Tingkat Rasa Asam terhadap Berbagai Produk Pangan dari Aplikasi Perwarna Bubuk Merah Alami dari Rosella

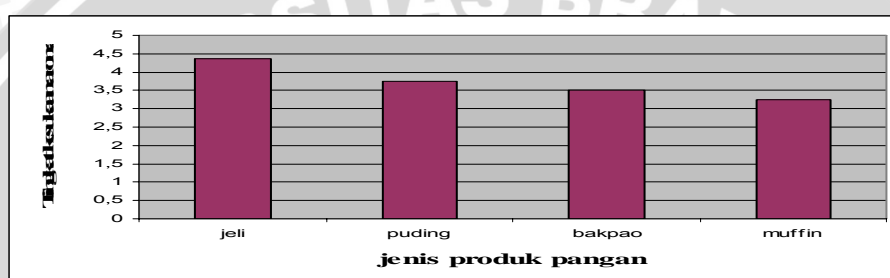
Produk	Perlakuan terbaik	Rerata kesukaan warna	arti
Jeli	Maltodekstrin 30%	5,80bc	asam
Puding		5,05b	agak asam
Bakpao		4,15a	netral
Muffin		3,70a	netral

Keterangan :Angka yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata ($\alpha=0,05$)

Berdasarkan Tabel 39 menunjukkan bahwa panelis memberikan tingkat kesukaan rasa asam yang relatif hampir sama terhadap berbagai macam produk. Hal ini diduga karena rasa dari berbagai produk pangan yang cenderung asam berasal dari campuran asam yang terekstrak dari sari bunga sehingga akan memberikan rasa masam yang berbeda-beda sesuai dengan komposisi bahan. Campuran asam tersebut antara lain asam sitrat, asam malat dan asam askorbat. Menurut Kumalaningsih (1995), rasa suatu bahan pangan dapat berasal dari bahan pangan itu sendiri dan apabila sudah mendapat perlakuan atau pengolahan, maka rasa suatu bahan dapat dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan selama proses pengolahan.

4.5.3 Kesukaan terhadap Aroma

Rerata kesukaan panelis terhadap aroma dari aplikasi pewarna cair rosella pada berbagai macam produk pangan berkisar 3,25 sampai 4,35 (agak tidak menyukai- netral) (Lampiran 16). Grafik tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dari aplikasi pewarna cair rosella pada berbagai macam produk pangan dapat dilihat pada Gambar 37.



Gambar 37. Grafik Tingkat Kesukaan Aroma Produk Pangan yang diberi Pewarna Bubuk Merah Alami dari Rosella

Gambar 37 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma pada berbagai produk pangan cenderung menurun. Kesukaan panelis tertinggi terhadap aroma pada berbagai produk pangan yaitu nutri jelly sedangkan kesukaan terendah yaitu kue muffin. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan pada berbagai produk pangan berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) pada tingkat kesukaan panelis terhadap aroma pada berbagai produk pangan. Hasil uji DMRT ($\alpha = 5\%$) terhadap rasa disajikan pada Tabel 40.

Tabel 40. Tingkat Kesukaan Aroma terhadap Perwarna bubuk merah alami Cair dari Ekstrak Bunga Rosella pada Berbagai Produk Pangan

Produk	Perlakuan terbaik	Rerata kesukaan warna	arti
Jeli	Maltodekstrin 30%	4,35bc	menyukai
Puding		3,75b	agak menyukai
Bakpao		3,50b	agak menyukai
Muffin		3,25a	netral

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata ($\alpha=0,05$)

Berdasarkan Tabel 40 menunjukkan bahwa panelis memberikan tingkat kesukaan aroma yang relatif tidak sama terhadap berbagai macam produk. Hal ini diduga karena aroma dari berbagai produk pangan yang cenderung asam berasal dari campuran asam yang terekstrak dari sari bunga sehingga akan memberikan rasa masam yang berbeda-beda sesuai dengan komposisi bahan.

4.5.2.4 Pemilihan Perlakuan Terbaik Parameter Organoleptik

Perlakuan terbaik untuk parameter organoleptik didapatkan dari penilaian subyektif panelis, dimana perlakuan terbaiknya diperoleh pada produk jeli. Nilai masing-masing parameter untuk perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 41.

Tabel 41. Penilaian Perlakuan Terbaik Parameter Organoleptik Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Rosella

Perlakuan Terbaik	Produk	Nilai Produk (NP)
Jenis bahan pengisi maltodekstrin pada konsentrasi 30%	Jeli	1.000*
	Puding	0,669
	Bakpao	0,118
	Muffin	0,000

Keterangan : *) menunjukkan perlakuan terbaik Jeli

Tabel 40 dapat dilihat bahwa perlakuan terbaik untuk parameter organoleptik berdasarkan hasil analisa atau penilaian secara obyektif dari masing-masing parameter, dimana perlakuan terbaiknya diperoleh pada produk jeli. Parameter organoleptik dari produk jeli adalah warna 6,150 (menyukai), 5,850 (menyukai) dan aroma 5,450 (agak menyukai).

V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

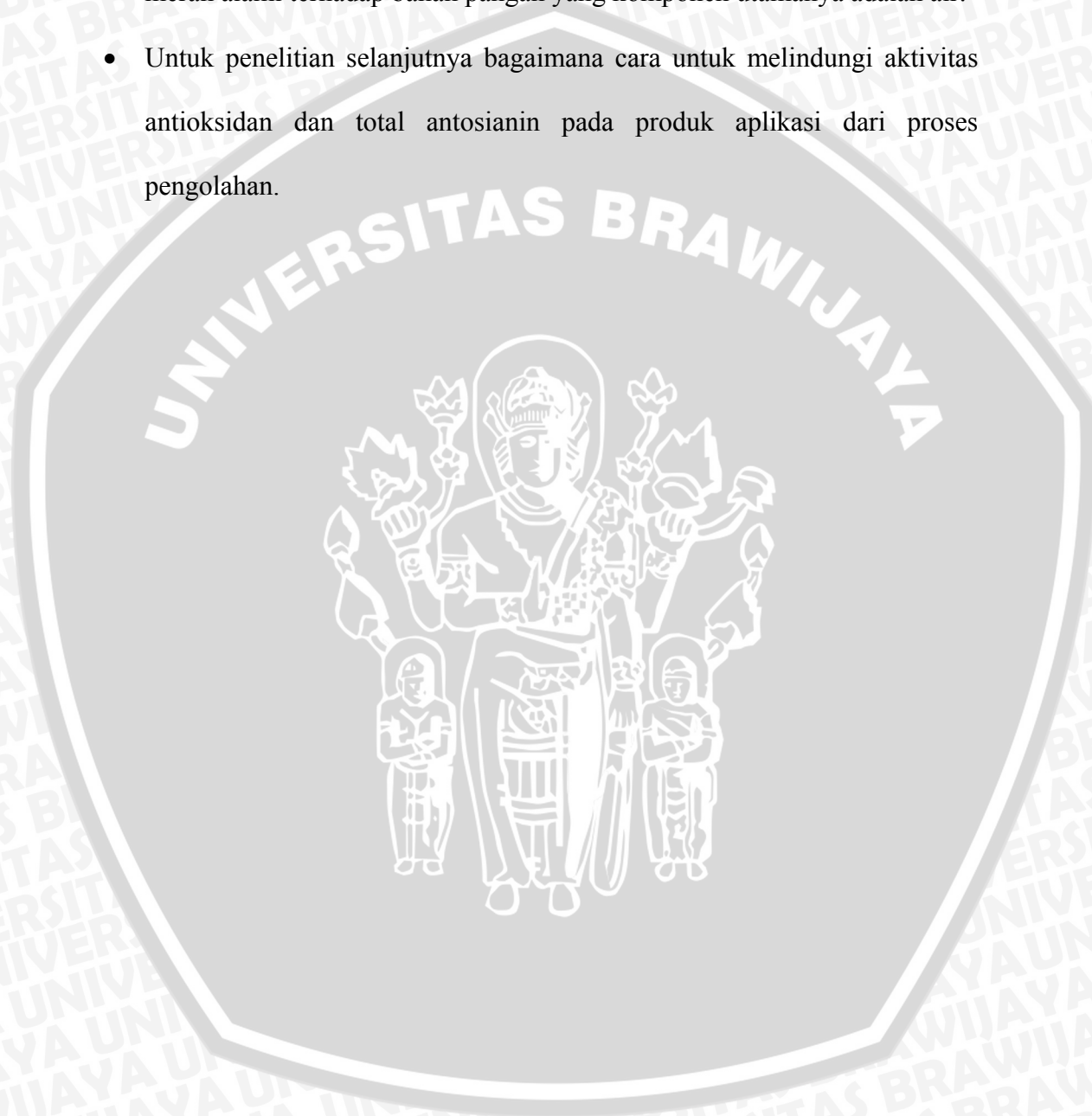
Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis dan konsentrasi bahan pengisi berpengaruh nyata ($\alpha=0.05$) terhadap parameter fisik dan kimia pewarna bubuk merah Rosella seperti pH, tingkat kecerahan (L^*), tingkat kemerahan (a^*), total asam, daya serap uap air, total antosianin, kelarutan, kecepatan larut, rendemen, aktivitas antioksidan dan kadar air. Interaksi jenis dan konsentrasi bahan pengisi tidak memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha=0.05$) terhadap semua analisa.

Perlakuan terbaik parameter fisik dan kimia adalah pewarna bubuk merah Rosella dengan bahan pengisi maltodekstrin pada konsentrasi 30%. Sifat fisik- kimia dari perlakuan terbaik adalah sebagai berikut : pH 3,067 ; tingkat kecerahan (L^*) 30,200; tingkat kemerahan (a^*) 31,267; total asam 4,213% ; daya serap uap air 0,167% ; aktivitas antioksidan 23,954 % ; rendemen 52,513%; kecepatan larut 0,02015g/dtk; total antosianin 18,944 mg/100g; kelarutan 81,032% ; kadar air 3,687%.

Kesukaan panelis terhadap aplikasi produk pewarna bubuk merah Rosella terhadap warna produk sebesar 6,150 (menyukai), rasa produk sebesar 5,850 (menyukai) dan aroma produk sebesar 5,450 (agak menyukai)

5.2 Saran

- Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai aplikasi pewarna bubuk merah alami terhadap bahan pangan yang komponen utamanya adalah air.
- Untuk penelitian selanjutnya bagaimana cara untuk melindungi aktivitas antioksidan dan total antosianin pada produk aplikasi dari proses pengolahan.



DAFTAR PUSTAKA

- Adenipikun, I.T. 1998. **Extraction and Colors of Roselle (*Hibiscus Sabdariffa L*) Juice**. University of Ibadan. Ibadan
- Alexander, R. J. 1992. **Maltodextrins :Production, Properties and Applications**. In : Fred W Schenk dan Ronald E. Hebeda. Starch Hydrolysis Product, Worlwide Technology, Production dan Application. VCH Publisher, Inc. New York.
- Anonymous , 2005^a. **Roselle**. <http://www.maroma.com/newsletter/february>. di akses tgl 20 April 2007.
- Anonymous , 2006^b. **Roselle**. <http://www.maison-fuchsias.com/Fuchsia%20de%20nuit/F.Boliviana.JPG>. di akses tgl 20 April 2007.
- Anonymous , 2006^c. **Antosianin**. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0104/25/1002.htm> . di akses tgl 20April 2007.
- Anonymous , 2006^d. **Maltodekstrin**. Samsom Chemical Publisher and Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. Netherlands.
- Anonymous , 2006^e. **Aplikasi Pewarna**. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2007/02> [2007/15/kampus/lain01.htm](http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/2007/15/kampus/lain01.htm). di akses tgl 20 April 2007.
- Anonymous , 2006^f. **Aplikasi pada Makanan**. http://terushehat.com/artikel.php?n_id=00230001. di akses tgl 20April 2007.
- Anonymous . 2006^g. **Selai**. <http://www.gizi.net/cgi-bin/berita/fullnews.cgi?newsid1093238685,94803>, di akses tgl 20April 2007.
- Anonymous . 2006^h. **Extraction**. <http://www.agsci.ubc.ca/courses/fnh/410/3-21.htm>. Tanggal akses 25 Juli 2007.
- Anonymous . 2007ⁱ. **Antosianin**. <http://www.wikipedia.org/wiki/antocyanin>. Tanggal akses 25 Juli 2007
- Anonymous, 2007^j **Dextrin**. <http://www.Public.com/wellness/notes/displays.do.id>. Tanggal akses 25 Juli 2007
- Andarwulan, N., C. Hanny W., Cahyono, T. D. 1996. **Aktivitas Antioksidan dari Daun Sirih (*Piper betle L.*)** . Buletin Teknologi dan Industri Pangan. Vol VII no. 1.

Andarwulan, N dan S. Koswara. 1992. **Kimia Vitamin**. Penerbit Rajawali Press. Jakarta.

Auroma, I. O and L. S. Coppet. 1997. **Antioxidant Methodology: In Vivo and In Vitro Concepts**. AOCS Press Champaign.

Chen, J.C.P. and C.C. Chou. 1993. **Cane Sugar Handbook : A Manual for Cane Sugar Manufactures and Their Chemist**. 12th Edition. John Wiley & Sons Inc. New York.

De Garmo, E. D., W. G. Sullivan, dan J.R Canada. 1994. **Engineering Economy**. Macmillan Publishing Company. New York.

Diniyah, Nurud. 2005. **Ekstraksi dan Uji Stabilitas Antosianin Kulit Terung Jepang (*Solanum melongena* L) Kajian Jenis Terung dan Konsentrasi HCL dalam Methanol**. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Eskin, N. A. M. 1990. **Plants Pigments, Flavors and Textures**. Academic Press. New York

Fellows, P. J. 1990. **Food Processing Technology: Principle and Practise**. Ellis Horwood. New York.

Fennema, G. R. 1996. **Principles of Food Science**. Marcell Dekker Inc. New York

Fidyana, Novita. 2006. **Pembuatan Mentega Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L) Kajian Pengaruh Rasio Rosella: Air dan Konsentrasi Lesitin terhadap Kualitas Fisik, kimia dan Organoleptik**. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Firdaus, Zahratul. 2005. **Pembuatan Bubuk Sari Buah Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamb) Jenis Bubuk dengan Metode Foam Mat Drying Kajian Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Sifat Fisikokimia dan Organoleptik**. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Futura, S, I. Suda, Y. Nishiba and Yamakawa. 1998. **High Tert-Buty vars with Radical Scavenging Activities of Sweet Potato Cultivars with Purple Flesh**. Food Science Technology, Inc. Tokyo

- Garcia, V., P. Zafrilla, and F.A. Barberan. 1998. **The Use of Aceton As Extraction Solvent for Anthocyanin from Strawberry Fruit.** *Phytochemical Analysis*. 9, 247-277
- Gordon, M. H. 1990. **The Mechanism of Antioxidants action in vitro.** Di dalam: B.JF. Hudson, editor. *Food Antioxidants.* Elsevier Applied Science, London.
- Hairunnisya, N. 2006. **Pembuatan Bubuk Lidah Buaya (*Aloe vera L*) dengan Metode "Foam Mat Drying" Kajian: Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi.** Skripsi. FTP Universitas Brawijaya. Malang
- Hui, Y. H. 1992. **Encyclopedia of Food Science.** Vol IV. John Willey and Sons. New York.
- Hanum, T. 2000. **Ekstraksi dan Stabilitas Zat Pewarna Alami dari Katul Beras Ketan Hitam (*Oryza sativa glutinosa*).** *Buletin Teknologi dan Industri Pangan.* Vol XI, No 1, hal 17-23
- Harborne, J.B. 1996. **Metode Fitokimia :Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan.** Penerbit ITB. Bandung
- Hendry, G. A. F., and Houghton, J.D. 1996. **Natural Food Colorants Second Edition.** Blackie Academic and Professional. London.
- Iversen, C.K. 1999. **Black Currant Nectar : Effect of Processing and Storage on Anthocyanin and Ascorbic Acid Content.** *Journal of Food Science* 64(1);37-41. (http://www.confec.com/ift/JFSonline81D4cqb1CL_oA/pdfs/jfsv64nlp037-041_ms0848.pdf) .
- Jago, D. and Lynn, D.B. 2002. **New Products: Japan. 20th Annual New Products Conference.** Dalam Ekstraksi Antosianin Kasar dari Ubi Ungu Jepang (*Ipomea batatas var Yamagawa muasaki*): Kajian pH Pelarut dan Lama Ekstraksi dan Stabilitasnya. (Skripsi). Imelda. 2002. Fakultas Teknologi Pertanian Unibraw. Malang.
- James, C. S. 1995. **Analytical Chemistry of Foods. Blackie Academic and Profesional. Great Britian.**
- Kochar, S. P. dan B. Rossell. 1990. **Detection estimation and evaluation of antioxidants in food system.** Dalam : B.JF. Hudson, editor. *Food Antioxidants.* Elvisier Applied Science. London.
- Koswara. 1995. **Jahe dan Hasil Olahannya.** Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Kumalaningsih, Sri, Suprayogi dan Beni Yudha. 2004. **Membuat Makanan Siap Saji**. Trubus Agrisarana. Surabaya.

Lestario, L. N, P. Hastuti, S. Raharjo dan Tranggono. 2002. **Sifat Antioksidatif Ekstrak Buah Duwet (*Syzygium cumini*)**. Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian. FTP. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta

Lesyana, I. 2004. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi pada Pembuatan Bubuk Sari Buah Toamt (*Licopersicon esculentum* Mill) dengan metode "Foam Mat Drying"**. Skripsi. FTP Universitas Brawijaya. Malang

Maga, J. A. and Tu, A. T. 1994. **Food Additive Toxicology**. Marcel Dekker, Inc. New York.

Mardhatilla, Mira. 2007. **Pembuatan Pewarna Bubuk Alami dari Ekstrak Angkak**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Maryani, H dan Lusi K. 2005. **Khasiat dan Manfaat Rosella**. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Molyneux, P. 2003. **The Use of Stable Free Radical Diphenyl-picrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity**. www.psu.ac.th/Presidentoffice/Eduservice/journal/162.pdf/07DPPH.pdf. Tgl akses 20 Mei 2007.

Morton, J. F.1999. Roselle Hibiscus sabdariffa L. [http://www. tran genica.com/database/h/hibiscus.htm](http://www.transgenica.com/database/h/hibiscus.htm)

Muchtadi, T.R, dan Sugiono.1992. **Teknologi Pengolahan Pangan Nabati**, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.

Murtala, S.S. 1999. **Pengaruh Kombinasi Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi terhadap Kualitas Bubuk Dari Buah Markisa Siuh (*positifloeo edulis*)**. Tesis Master. Universitas Brawijaya . Malang.

Ninan, L.L., P. Hastuti,S.Rahardjo, dan Tranggono. 2002. **Sifat Antioksidatif Ekstrak Buah Duwet (*Zysygium comini*)**. Majalah Ilmu dan Teknologi Pertanian. FTP. UGGM. Yogyakarta.

Novi, Lina. 2005. **Pembuatan Bubuk Antosianin Kulit Terung Ungu (*Solanum melongena*) Menggunakan Metode "Foam mat Drying"** **Kajian Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Nuraeni, Y. 2002. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Penstabil Terhadap Sifat- Sifat Tablet Effervescent Temulawak.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Pokorny, Jan; Yanishlieva dan Michael Gordon. 2001. **Antioxidants in Food.** Woodhead Publishing Ltd. England.

Puspaningrum, D. 2003. **Pengaruh Jenis Bahan Pengisi dan Proporsi Filtrat : Bahan Pengisi Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Organoleptik Bubuk Sari Buah Jambu Biji.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. UNIBRAW. Malang.

Pratt, D.E. 1992. **Natural Antioxidants from Plant Material.** Didalam :M.T Huang, C.T.Ho. dan C.,Y Lee, editor. Phenolic Compounds In Food and their Effect on Health. H. American Society. Washington DC.

Pratt, D.E. dan B. JF. Hudson. 1990. **Natural Antioxidants.** Not Exploited Commercially. Di dalam B.J.F.Hudson, editor. Food Antioxidants. Elsevier Applied Science. London.

Rahayu, W.P. 1999. **Aktivitas Antioksidan Lengkuas (*Alpinia galangal L. Swartz*).** Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia (PATPI). Jakarta.

Rayner, P. 1993. **Colors.** Dalam mempelajari Ekstraksi Antosianin Dari Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L*) menggunakan Pelarut Metanol Yang diasamkan (skripsi), Metriva, M. 1995. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.

Setyorini, Nunung. 2002. **Pengaruh Jenis Konsentrasi Emulsifier pada Proses Enkapsulasi Oleorisin Kunyit (*Curcuma domestica Val*) Dengan Gum Arab.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. UNIBRAW. Malang.

Som, F. M. 2003. **Rosella Bunga Yang Enak Dimakan.** http://www.mardi.my/ver2/info_pack/roselle.htm. Tanggal akses 25 Desember 2007

Stephen, A.M. 1995. **Food Polysaccharides and Their Application.** Marcel Dekker Inc. New York. Basel. Hongkong

Sudarmadji, S.B, Haryono dan Suhardi. 1984. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian.** Penerbit Liberty. Jogjakarta.

Suryanto, R. 2000. **Pembuatan Bubuk Sari Buah Sirsak dari Bahan Baku pasta dengan Menggunakan Foam Mat Drying**. Tesis Master. Universitas Brawijaya. Malang

Tjokroadikossoemo, P. S. 1993. **HFS dan Idustri Ubi Kayu Lainnya**. Gramedia. Jakarta.

Tranggono, Sutardi, Hayardi, Suparno, A. Murdiati, S, Sudarmadji, K. Rahayu, Naruki, S, dan Astuti, M. 1990. **Bahan Tambahan Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.

Warsiki, E. H., Sunarmani dan Nasution, M.Z. 1995. **Pengaruh Jenis Konsentrasi Konsentrasi Bahan Pengisi terhadap Ranvangan Produk Tepung Instan Sari Buah Nanas (*Ananas comous (L) Merr*)**. Buletin Teknologi dan Industri Pangan. Vol VI (3). IPB. Bogor.

Winarno, F.G.1992. **Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya**. Ghalia Indonesia. Jakarta.

Winarno, F. G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Penerbit Gramedia. Jakarta.

Yashimoto, O, L. Konezak, H. Ono and N. Terahara.1999. Antimutagenicity of Sweet Potato (*Ipomea batatas*) Root. Dalam Ekstraksi Antosianin Kasar dari Ubi Ungu Jepang (*Ipomea batatas var Yamagawa muasaki*): Kajian pH Pelarut dan Lama Ekstraksi dan Stabilitasnya. (Skripsi). Imelda. 2002. **Fakultas Teknologi Pertanian Unibraw. Malang**

Yuwono, S. S dan T. Susanto. 1998. **Pengujian Fisik Pangan**. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Zubaidah, E. 1998. **Studi Tentang Aktivitas Antioksidan pada Tempe, Tinjauan Terhadap Lama Fermentasi, Jenis Pelarut dan Ketahanan Terhadap Proses Pemanasan**. Tesis. Program Pasca Sarjana Universitas Brawijaya Malang. Malang

Lampiran 1. Prosedur Analisa

1. Prosedur Analisa Total Antosianin (Giusti *and* Wrolstad, 2000)

Persiapan Bahan :

- Membuat larutan buffer pH 1 KCl 14,9 gram 0,2 M diencerkan dalam 1000 ml dalam labu ukur (larutan A) dan HCl 0,2 M (larutan B), buffer pH 1 (50 ml larutan A + 97 ml larutan B diencerkan sampai 200 ml pH sampai mencapai pH 1 .
- Buffer pH 4,5 asam asetat 0,2 M 11,55 ml asetat dalam 1000 ml (larutan A) dan larutan Na-asetat 0,2 M 16,49 dalam 1000 ml (larutan B), buffer pH 4,5 28 ml larutan A + 22 ml larutan B diencerkan sampai 100 ml kemudian di pH sampai mencapai pH 4,5

Preparasi sampel :

- Sampel bila belum dalam bentuk serbuk terlebih dahulu dihancurkan, sampel ditimbang sebanyak 20 gram.
- Dimasukkan dalam labu ukur 100 ml, kemudian diekstrak dengan menambahkan pelarut HCL 1% dalam methanol sampai tanda batas.
- Diekstrak dan dihomogenkan, kemudian didiamkan selama 4 jam dan disaring dengan menggunakan kertas saring wathmant no 1.
- Filtrat disentrifuse selama 10 menit pada putaran angka 7 (3850 rpm)

Analisa Antosianin ;

- Hasil preparasi sampel (filtrat) dipipet sebanyak 1 ml dan dimasukkan dalam labu ukur 10 ml diencerkan dengan menggunakan larutan buffer pH 1.0 sampai tanda batas.

- Diambil 1 ml larutan hasil preparasi dan dimasukkan dalam labu ukur 10 ml, diencerkan dengan menggunakan larutan buffer pH 4.5 sampai tanda batas (buffer pada Sudarmadji).

Mengukur absorbansi tiap sampel pada λ_{\max} dan $\lambda = 700 \text{ nm}$.

Menghitung absorbansi sampel dengan rumus :

$$A = (A\lambda_{\max} - A\lambda_{700 \text{ nm}})_{\text{pH } 1.0} - (A\lambda_{\max} - A\lambda_{700 \text{ nm}})_{\text{pH } 4.5}$$

Menghitung total antosianin :

$$\text{Total Antosianin (ppm)} = \frac{A \times \text{BM} \times \text{FP}}{\epsilon \times l} \times 1000$$

keterangan :

ϵ = koefisien absorpsivitas = 26900L/mol dinyatakan sebagai *Cyanidin-3-glukoside*.

Berat Molekul (BM) *Cyanidin-3-glukoside* = 449,2

FP = faktor pengenceran

λ_{\max} = menunjukkan serapan paling tinggi pada sampel.

$\lambda_{700 \text{ nm}}$ = menunjukkan serapan *Cyanidin-3 glukoside*.

2. Analisa Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Tang *et.,al*, 2002) dalam Suryanto (2000)

❖ Sampel cair (filtrat)

- Sebanyak 1 ml sampel di pipet
- Sampel ditambah metanol 95% sebanyak 250ml kemudian divortek untuk membantu melarutkan sampel
- Selanjutnya ekstrak disentrifuge dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan ekstrak, diendapkan.
- 4 ml supernatan diambil dan kemudian ditambahkan dengan 1ml larutan 1,1-diphenyl-2-picryllhydrazil (DPPH) 0,2M.

- Dibiarkan selama 10 menit kemudian dalam kuvet dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.
- Kontrol dilakukan seperti prosedur diatas dengan menggunakan bahan larutan larutan 1,1-diphenyl-2-picryllhydrazil (DPPH) 0,2M.
- Aktivitas scavenger radikal bebas dihitung sebagai presentasi berkurangnya warna DPPH dengan perhitungan:
- $\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = 100 \times 1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}}$

❖ Sampel padat

- Sebanyak 5 gram sampel ditimbang
- Sampel ditambah etanol 95% sebanyak 250ml kemudian divortek untuk membantu melarutkan sampel
- Selanjutnya ekstrak disentrifuge dengan kecepatan 4000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan ekstrak, diendapkan.
- 4 ml supernatan diambil dan kemudian ditambahkan dengan 1ml larutan 1,1-diphenyl-2-picryllhydrazil (DPPH) 0,2M.
- Dibiarkan selama 10 menit kemudian dalam kuvet dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang 517 nm.
- Kontrol dilakukan seperti prosedur diatas dengan menggunakan bahan larutan larutan 1,1-diphenyl-2-picryllhydrazil (DPPH) 0,2M.
- Aktivitas scavenger radikal bebas dihitung sebagai presentasi berkurangnya warna DPPH dengan perhitungan:

$$\% \text{ Aktivitas Antioksidan} = 100 \times 1 - \frac{\text{absorbansi sampel}}{\text{absorbansi kontrol}}$$

3. Prosedur Analisa pH (Apriyantono, 1989)

- Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter
- pH meter dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4 dan 7, kemudian elektroda dibersihkan dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue
- Dilakukan pengukuran pH sampel. Setiap akan mengukur pH sampel, elektroda dibersihkan dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue

4. Analisa Total Asam (Modifikasi dari Ranggana, 1997)

- Sampel di timbang 4 gram lalu dilarutkan dalam air suhu kamar sebanyak 150 ml.
- Dipipet 10 ml, kemudian menempatkan pada gelas ukur dan menambahkan aquades hingga volume menjadi 100 ml.
- Menyaring bahan dan kemudian mengambil 10 ml dan selanjutnya menambah aquades hingga 50 ml.
- Menitrasi dengan NaOH 0,1 N dengan indikator pp (phenolphthalein (1%).

Perhitungan :

$$\text{Total asam (\%)} = \frac{V \times N \times P \times \text{BE asam}}{\text{Berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

Keterangan :

V = volume 0,1 NaOH

N = Normalitas NaOH

P = Jumlah pengenceran

BE = Berat equivalen asam yang dominan (BM asam yang dominan)

5. Analisa Rendemen

1. Timbang berat bahan awal (a) (filtrat dan bahan pengisi)
2. Timbang berat produk akhir (b)

$$\text{Rendemen} = \frac{b}{a} \times 100 \%$$

6. Prosedur Analisa Warna Metode $L^*a^*b^*$ Hunter (Yuwono dan Susanto, 1998)

- a. Siapkan sampel cair dalam gelas
- b. Hidupkan *color reader*
- c. Tentukan target pembacaan L,a,b color space atau L,c,h
- d. Ukur warnanya

Keterangan : L untuk parameter kecerahan (*lightness*), a dan b koordinat kromatisitas, c : kroma, h : sudut hue (warna).

7. Analisa Penyerapan Uap Air (Yuwono dan Susanto, 1998)

1. Stoples kaca diisi air dengan volume stoples
2. Sampel disimpan dalam stoples dengan mengikatnya pada tutup stoples menggunakan benang , digantung tanpa kontak dengan air
3. Kemudian stoples ditutup rapat. Setelah 30menit sampel ditimbang.

Perhitungan :

$$\text{Nilai penyerapan uap air} = \frac{\text{berat akhir-berat awal}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

9. Pengujian kelarutan (Yuwono dan Susanto, 1998)

Pengujian kelarutan didasarkan pada prinsip mengukur jumlah sampel yang tidak larut dalam waktu dan kondisi yang telah ditentukan. Prosedur pengujiannya adalah sbb :

1. Kertas saring di oven pada suhu 105°C selama 10menit, didinginkan dalam desikator dan timbang sampai konstan (a)
2. Timbang sampel (berat awal)
3. Masukkan sampel dalam 150ml air bersuhu 25°C
4. Saring dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya
5. Kertas saring tersebut dioven kembali pada suhu 105°C selama 3jam
6. Didinginkan dalam desikator dan timbang sampai didapatkan berat konstan (b)
7. Perhitungan :

$$\text{Berat akhir} = (b-a)$$

$$\text{Kelarutan} = \frac{\text{berat awal-berat akhir}}{\text{Berat awal}} \times 100\%$$

10. Kecepatan larut (Yuwono dan Susanto, 1998)

1. Siapkan 100ml air dingin dengan suhu kurang lebih 25°C
2. Masukkan sampel yang sudah ditimbang beratnya ke dalam 100ml air tersebut
3. Hitung waktu yang dibutuhkan untuk melarutkan seluruh sampel dengan menggunakan stopwatch

Penentuan kecepatan larut dengan rumus : $\text{Kec. Larut} = \frac{\text{Berat sampel (gr)}}{\text{Waktu larut (dtik)}}$

11. Kadar Air

- Timbang sampel
- Masukkan ke dalam oven
- Keringkan pada suhu 105⁰ C selama 4 jam
- Timbang sampel untuk memperoleh berat akhir hingga diperoleh berat konstan
- Kadar air sampel dinyatakan sebagai berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{Berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{Berat akhir}} \times 100\%$$

12. Uji Organoleptik (Sukarto, 1995)

Uji organoleptik dilakukan terhadap warna menggunakan uji kesukaan dengan menyodorkan 6 sampel yang masing-masing telah diberi kode.

Panelis diminta untuk memberikan penilaian sesuai dengan skala kesukaan yaitu skala 7 untuk nilai parameter terendah (sangat tidak menyukai).

13. Prosedur Pemilihan Perlakuan Terbaik (de Garmo *et al.*, 1984)

Untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik digunakan metode indeks efektifitas dengan prosedur pembobotan sebagai berikut :

- a. Mengelompokkan Parameter

Parameter-parameter fisik dan kimia dikelompokkan terpisah dengan parameter organoleptik

- b. Memberikan bobot 0-1 pada setiap parameter pada masing-masing kelompok

Bobot yang diberikan sesuai dengan tingkat kepentingan tiap parameter dalam mempengaruhi tingkat penerimaan konsumen yang diwakili oleh panelis.



repository.ub.ac.id

Lampiran 2. Lembar Uji Mutu Hedonik

Lembar Uji Organoleptik

Nama Panelis :
Hari/tanggal :
Nama Produk : Preparasi Pewarna Bubuk Merah Alami Berantioksidan dari Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L*) serta Aplikasinya Pada Produk Pangan.

Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap rasa, warna dan aroma dari sampel-sampel berikut ini sesuai dengan tingkat kesukaan saudara. Pernyataan yang bijaksana sangat membantu kami. Hasil penelitian saudara dinyatakan dalam angka dengan ketentuan sebagai berikut:

A. Kesukaan terhadap Warna dan Aroma

- 7 = Sangat menyukai
- 6 = Menyukai
- 5 = Agak menyukai
- 4 = Netral
- 3 = Kurang menyukai
- 2 = Tidak menyukai
- 1 = Sangat tidak menyukai

B. Tingkat Keasaman

- 7 = Sangat asam
- 6 = Asam
- 5 = Agak asam
- 4 = Netral
- 3 = Kurang asam
- 2 = Tidak asam
- 1 = Sangat tidak asam

Komentar/ saran:

.....
.....
.....



Nama Panelis :
 Hari/tanggal :
 Jenis Produk :
 Instruksi : Nyatakan penilaian anda dan berikan tanda (√) pada pernyataan yang sesuai dengan penilaian Saudara

PENILAIAN	KODE BAHAN			
	123	321	456	654
Sangat menyukai				
Menyukai				
Agak menyukai				
Netral				
Kurang asam				
Tidak asam				
Sangat tidak asam				

Nama Panelis :
 Hari/tanggal :
 Jenis Produk :
 Instruksi : Nyatakan penilaian anda dan berikan tanda (√) pada pernyataan yang sesuai dengan penilaian Saudara

PENILAIAN	KODE BAHAN			
	123	321	456	654
Sangat Asam				
Asam				
Agak Asam				
Netral				
Kurang Asam				
Tidak Asam				
Sangat Tidak Asam				

Lembar Pemilihan Perlakuan Terbaik

Nama Panelis :
 Tanggal :
 Nama Produk : Aplikasi Pewarna Bubuk Merah Alami dari Ekstrak Rosella Pada Berbagai Produk Pangan

Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap karakteristik berbagai macam produk pangan aplikasi pewarna cair dari ekstrak rosella berikut berdasarkan pada urutan kepentingannya dengan nilai 1-11 untuk parameter fisik dan kimia dan 1-3 untuk parameter organoleptik (semakin besar nilai menunjukkan semakin penting).

1. Parameter Fisik-Kimia

Parameter	Urutan
pH	
Total asam	
Aktivitas Antioksidan	
Total Antosianin	
Total Asam	
Rendemen	
Kelarutan	
Daya Serap Uap Air	
Kecerahan warna	
Tingkat kemerahan	
Kecepatan Larut	

2. Parameter Organoleptik

Parameter	Urutan
Warna	
Aroma	
Keasaman	

Lampiran 3. Data dan Analisa pH

Perlakuan	ULANGAN			Total	Rerata
	I	II	III		
J1K1	2,800	2,600	2,700	8,100	2,700
J1K2	2,500	2,400	2,400	7,300	2,433
J1K3	2,200	2,100	2,400	6,700	2,233
J2K1	3,100	2,900	3,200	9,200	3,067
J2K2	2,800	2,700	2,600	8,100	2,700
J2K3	2,500	2,500	2,400	7,400	2,467
Total	15,900	15,200	15,700	46,800	15,600

Tabel dua arah jenis dan konsentrasi bahan pengisi

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	8,100	7,300	6,700	22,100
J2	9,200	8,100	7,400	24,700
Total	17,300	15,400	14,100	46,800

Analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	5	1,253	0,251	20,509	**	3,110	5,060
J	2	0,376	0,188	15,364	**	3,880	6,930
K	2	0,863	0,432	35,318	**	3,880	6,930
JK	4	0,014	0,004	0,295	tn	3,260	5,410
Galat	12	0,147	0,012				
Total	25	1,400					

Uji BNT Faktor jenis bahan pengisi

	2,456	2,744	KTG	BNT 0,05
2,456	-	*		
2,744		-		
Notasi	a	b	0,012	0,109
Perlakuan	J1	J2		

Uji BNT faktor konsentrasi bahan pengisi

	2,350	2,567	2,883	KTG	BNT 0,05
2,350	-	*	*		
2,567		-	*		
2,883			-		
notasi	a	b	c	0,012	0,134
perlakuan	K3	K2	K1		

Lampiran 4. Data dan Analisa Kecerahan (L*)

Perlakuan	ULANGAN			Total	Rerata
	I	II	III		
J1K1	25,400	26,700	25,700	77,800	25,933
J1K2	27,300	26,800	26,500	80,600	26,867
J1K3	27,600	28,400	29,400	85,400	28,467
J2K1	27,500	27,300	26,400	81,200	27,067
J2K2	28,300	28,700	27,800	84,800	28,267
J2K3	29,500	30,400	30,700	90,600	30,200
Total	165,600	168,300	166,500	500,400	166,800

Tabel dua arah

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	77,800	80,600	85,400	243,800
J2	81,200	84,800	90,600	256,600
Total	159,000	165,400	176,000	500,400

Analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	5	33,947	6,789	17,140	**	3,110	5,060
J	2	9,102	4,551	11,489	**	3,880	6,930
K	2	24,573	12,287	31,018	**	3,880	6,930
JK	4	0,271	0,068	0,171	tn	3,260	5,410
Galat	12	4,753	0,396				
Total	25	38,700					

Uji BNT faktor jenis bahan pengisi

	27,089	28,511	KTG	BNT
27,089	-	*	0,396	0,623
28,511		-		
Notasi	a	b		
Perlakuan	J1	J2		

Uji BNT faktor konsentrasi bahan pengisi

	26,500	27,567	29,333	KTG	BNT
26,500	-	*	*	0,396	0,763
27,567		-	*		
29,333			-		
notasi	a	b	c		
perlakuan	K1	K2	K3		

Lampiran 5. Data dan Analisa Kemerahan (a*)

Perlakuan	ULANGAN				Rerata
	I	II	III	Total	
J1K1	31,700	29,700	32,400	93,800	31,267
J1K2	29,100	29,500	28,800	87,400	29,133
J1K3	27,600	26,800	26,400	80,800	26,933
J2K1	28,700	28,600	27,800	85,100	28,367
J2K2	26,500	27,200	26,200	79,900	26,633
J2K3	25,600	24,500	24,700	74,800	24,933
Total	169,200	166,300	166,300	501,800	167,267

tabel dua arah

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	93,800	87,400	80,800	262,000
J2	85,100	79,900	74,800	239,800
Total	178,900	167,300	155,600	501,800

analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	5	73,231	14,646	26,549	**	3,110	5,060
J	2	27,380	13,690	24,816	**	3,880	6,930
K	2	45,241	22,621	41,004	**	3,880	6,930
JK	4	0,610	0,152	0,276	tn	3,260	5,410
Galat	12	6,620	0,552				
Total	25	79,851					

Uji BNT Faktor jenis bahan pengisi

	26,644	29,111	KTG	BNT
26,644	-	*		0,05
29,111		-		
Notasi	a	b	0,552	0,736
Perlakuan	J2	J1		

Uji BNT faktor konsentrasi bahan pengisi

	25,933	27,883	29,817	KTG	BNT 0,05
25,933	-	*	*		
27,883		-	*		
29,817			-		
notasi	a	b	c	0,552	0,901
perlakuan	K3	K2	K1		

Lampiran 6. Data dan Analisa Total Asam

Perlakuan	ULANGAN			Total	Rerata
	I	II	III		
J1K1	3,792	2,275	3,034	9,101	3,034
J1K2	3,539	4,045	4,298	11,882	3,961
J1K3	4,298	4,550	3,792	12,640	4,213
J2K1	2,022	1,517	2,275	5,814	1,938
J2K2	2,022	3,034	2,781	7,837	2,612
J2K3	3,666	3,413	3,034	10,113	3,371
Total	19,339	18,834	19,214	57,387	19,129

Tabel dua arah

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	9,101	11,882	12,640	33,623
J2	5,814	7,837	10,113	23,764
Total	14,915	19,719	22,753	57,387

analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	5	10,799	2,160	9,248	**	3,110	5,060
J	2	5,400	2,700	11,562	**	3,880	6,930
K	2	5,207	2,603	11,148	**	3,880	6,935
JK	4	0,192	0,048	0,206	tn	3,260	5,410
Galat	12	2,802	0,234				
Total	25	13,601					

Uji BNT faktor jenis bahan pengisi

	2,640	3,736	KTG	BNT 0,05
2,640	-	*		
3,736		-		
Notasi	a	b	0,234	0,479
Perlakuan	J2	J1		

uji BNT faktor konsentrasi bahan pengisi

	2,486	3,287	3,792	KTG	BNT 0,05
2,486	-	*	*		
3,287		-	*		
3,792			-		
notasi	a	b	c	0,234	0,586
perlakuan	K1	K2	K3		

Lampiran 7. Data dan Analisa Daya Serap Uap Air

Perlakuan	ULANGAN			Total	Rerata
	I	II	III		
J1K1	0,08700	0,07900	0,08200	0,24800	0,08267
J1K2	0,12400	0,12600	0,12100	0,37100	0,12367
J1K3	0,14700	0,14500	0,15200	0,44400	0,14800
J2K1	0,08200	0,09700	0,07900	0,25800	0,08600
J2K2	0,12400	0,13100	0,12700	0,38200	0,12733
J2K3	0,17100	0,16800	0,16100	0,50000	0,16667
Total	0,73500	0,74600	0,72200	2,20300	0,73433

Tabel dua arah

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	0,24800	0,37100	0,44400	1,06300
J2	0,25800	0,38200	0,50000	1,14000
Total	0,50600	0,75300	0,94400	2,20300

Analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						0,05	0,01
Perlakuan	5,00000	0,01663	0,00333	119,28486	**	3,11000	5,06000
J	2,00000	0,00033	0,00016	5,90538	*	3,88000	6,93000
K	2,00000	0,01607	0,00804	288,18127	**	3,88000	6,93000
JK	4,00000	0,00023	0,00006	2,06275	tn	3,26000	5,41000
Galat	12,00000	0,00033	0,00003				
Total	25,00000	0,01697					

uji BNT faktor jenis bahan pengisi

	0,11811	0,12667	KTG	BNT 0,05
0,11811	-	*		
0,12667		-		
Notasi	a	b	0,00003	0,00523
Perlakuan	J1	J2		

Uji BNT faktor konsentrasi bahan pengisi

	0,08433	0,12550	0,15733	KTG	BNT 0,05
0,08433	-	*	*		
0,12550		-	*		
0,15733			-		
notasi	a	b	c	0,00003	0,00641
perlakuan	K1	K2	K3		

Lampiran 8. Data dan Analisa Aktivitas Antioksidan

Perlakuan	ULANGAN			Total	Rerata
	I	II	III		
J1K1	23,377	24,675	23,810	71,862	23,954
J1K2	18,831	17,532	18,182	54,545	18,182
J1K3	14,502	13,636	14,719	42,857	14,286
J2K1	21,212	19,048	20,346	60,606	20,202
J2K2	16,883	18,182	17,316	52,381	17,460
J2K3	12,987	11,688	12,338	37,013	12,338
Total	107,792	104,761	106,711	319,264	106,421

Tabel dua arah

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	71,862	54,545	42,857	169,264
J2	60,606	52,381	37,013	150,000
Total	132,468	106,926	79,870	319,264

Analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	5	258,198	51,640	95,850	**	3,110	5,060
J	2	20,617	10,308	19,134	**	3,880	6,930
K	2	230,609	115,305	214,021	**	3,880	6,930
JK	4	6,972	1,743	3,235	tn	3,260	5,410
Galat	12	6,465	0,539				
Total	25	264,663					

Uji BNT faktor jenis bahan pengisi

	16,667	18,807	KTG	BNT 0,05
16,667	-	*		
18,807		-		
Notasi	a	b	0,539	0,727
Perlakuan	J2	J1		

Uji BNT faktor konsentrasi bahan pengisi

	13,312	19,192	22,078	KTG	BNT 0,05
13,312	-	*	*		
19,192		-	*		
22,078			-		
notasi	a	b	c	0,539	0,890
perlakuan	K3	K2	K1		

Lampiran 9. Data dan Analisa Rendemen

Perlakuan	ULANGAN			Total	Rerata
	I	II	III		
J1K1	45,073	43,652	42,265	130,990	43,663
J1K2	47,039	48,689	48,118	143,846	47,949
J1K3	48,974	48,474	48,158	145,606	48,535
J2K1	46,832	47,286	47,744	141,862	47,287
J2K2	48,551	47,917	49,405	145,873	48,624
J2K3	52,994	53,155	51,389	157,538	52,513
Total	289,463	289,173	287,079	865,715	288,572

Tabel dua arah

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	130,990	143,846	145,606	420,442
J2	141,862	145,873	157,538	445,273
Total	272,852	289,719	303,144	865,715

Analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	5	120,910	24,182	31,807	**	3,110	5,060
J	2	34,254	17,127	22,527	**	3,880	6,930
K	2	76,796	38,398	50,505	**	3,880	6,930
JK	4	9,859	2,465	3,242	tn	3,260	5,410
Galat	12	9,123	0,760				
Total	25	130,033					

Uji BNT Faktor jenis bahan pengisi

	46,716	49,475	KTG	BNT 0,05
46,716	-	*		
49,475		-		
Notasi	a	b	0,760	0,864
Perlakuan	J1	J2		

Uji BNT faktor konsentrasi bahan pengisi

	45,475	48,287	50,524	KTG	BNT 0,05
45,475	-	*	*		
48,287		-	*		
50,524			-		
notasi	a	b	c	0,760	1,058
perlakuan	K1	K2	K3		

Lampiran 10. Data dan Analisa Kecepatan Larut

Perlakuan	ULANGAN			Total	Rerata
	I	II	III		
J1K1	0,00921	0,00862	0,00965	0,02748	0,00916
J1K2	0,01033	0,01125	0,01071	0,03229	0,01076
J1K3	0,01651	0,01588	0,01723	0,04962	0,01654
J2K1	0,00822	0,00937	0,00905	0,02664	0,00888
J2K2	0,01313	0,01517	0,01456	0,04286	0,01429
J2K3	0,01854	0,02256	0,01934	0,06044	0,02015
Total	0,07594	0,08285	0,08054	0,23933	0,07978

Tabel dua arah

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	0,02748	0,03229	0,04962	0,10939
J2	0,02664	0,04286	0,06044	0,12994
Total	0,05412	0,07515	0,11006	0,23933

Analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						0,05	0,01
Perlakuan	5,000000	0,000304	0,000061	52,827705	**	3,110000	5,060000
J	2,000000	0,000023	0,000012	10,179889	**	3,880000	6,930000
K	2,000000	0,000266	0,000133	115,472293	**	3,880000	6,930000
JK	4,000000	0,000015	0,000004	3,208541	tn	3,260000	5,410000
Galat	12,000000	0,000014	0,000001				
Total	25,000000	0,000318					

Uji BNT Faktor jenis bahan pengisi

	0,012	0,014	KTG	BNT 0,05
0,012	-	*		
0,014		-		
Notasi	a	b	0,000001	0,00106
Perlakuan	J1	J2		

uji BNT faktor konsentrsi bahan pengisi

	0,00902	0,01253	0,01834	KTG	BNT 0,05
0,00902	-	*	*		
0,01253		-	*		
0,01834			-		
notasi	a	b	c	0,00001	0,00421
perlakuan	K1	K2	K3		

Lampiran 11. Data dan Analisa Total Antosianin

Perlakuan	ULANGAN			Total	Rerata
	I	II	III		
J1K1	18,619	19,621	18,593	56,833	18,944
J1K2	13,610	12,775	12,858	39,243	13,081
J1K3	8,255	8,235	8,115	24,605	8,202
J2K1	16,615	16,532	17,951	51,098	17,033
J2K2	12,252	11,354	11,347	34,953	11,651
J2K3	7,431	8,015	8,254	23,700	7,900
Total	76,782	76,532	77,118	230,432	76,811

Tabel dua arah

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	56,833	39,243	24,605	120,681
J2	51,098	34,953	23,700	109,751
Total	107,931	74,196	48,305	230,432

Analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						0,050	0,010
Perlakuan	5	306,666	61,333	223,667	**	3,110	5,060
J	2	6,637	3,318	12,102	**	3,880	6,930
K	2	297,981	148,990	543,330	**	3,880	6,930
JK	4	2,049	0,512	1,868	tn	3,260	5,410
Galat	12	3,291	0,274				
Total	25	309,957					

Uji BNT Faktor jenis bahan pengisi

	12,195	13,409	KTG	BNT 0,05
12,195	-	*		
13,409		-		
Notasi	a	b	0,274	0,519
Perlakuan	J2	J1		

Uji BNT faktor konsentrasi bahan pengisi

	8,051	12,366	17,989	KTG	BNT 0,05
8,051	-	*	*		
12,366		-	*		
17,989			-		
notasi	a	b	c	0,274	0,635
perlakuan	K3	K2	K1		

Lampiran 12. Data dan Analisa Kadar Air

Perlakuan	ULANGAN				
	I	II	III	Total	Rerata
J1K1	3,542	3,357	3,213	10,112	3,371
J1K2	3,012	3,070	2,975	9,057	3,019
J1K3	2,650	2,595	2,680	7,925	2,642
J2K1	3,685	3,625	3,750	11,060	3,687
J2K2	3,025	3,034	3,029	9,088	3,029
J2K3	2,857	2,965	2,754	8,576	2,859
Total	18,771	18,646	18,401	55,818	18,606

Tabel dua arah

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	10,112	9,057	7,925	27,094
J2	11,060	9,088	8,576	28,724
Total	21,172	18,145	16,501	55,818

Analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	5	2,092	0,418	54,086	**	3,110	5,060
J	2	0,148	0,074	9,541	**	3,880	6,930
K	2	1,871	0,936	120,957	**	3,880	6,930
JK	4	0,073	0,018	2,358	tn	3,260	5,410
Galat	12	0,093	0,008				
Total	25	2,185					

Uji BNT faktor jenis bahan pengisi

	3,010	3,192	KTG	BNT 0,05
3,010	-	*		
3,192		-		
Notasi	a	b	0,008	0,087
Perlakuan	J1	J2		

Uji BNT faktor konsentrasi bahan pengisi

	2,750	3,353	3,529	KTG	
2,750	-	*	*		
3,353		-	*		
3,529			-		
notasi	a	b	c	0,008	0,107
perlakuan	K3	K2	K1		

Lampiran 13. Data dan Analisa Kelarutan

Perlakuan	ULANGAN				
	I	II	III	Total	Rerata
J1K1	70,826	68,934	70,309	210,069	70,023
J1K2	74,337	74,734	75,472	224,543	74,848
J1K3	78,608	77,528	77,157	233,293	77,764
J2K1	70,136	71,336	70,907	212,379	70,793
J2K2	75,091	76,757	75,936	227,784	75,928
J2K3	80,883	81,049	81,163	243,095	81,032
Total	449,881	450,338	450,944	1351,163	450,388

Tabel dua arah jenis dan konsentrasi bahan pengisi

jenis	konsentrasi bahan pengisi			Total
	K1	K2	K3	
J1	210,069	224,543	233,293	667,905
J2	212,379	227,784	243,095	683,258
Total	422,448	452,327	476,388	1351,163

Analisa keragaman

SK	dB	JK	KT	F hitung	NOTASI	F-TABEL	
						5%	1%
Perlakuan	5	262,054	52,411	106,969	**	3,110	5,060
J	2	13,095	6,548	13,364	**	3,880	6,930
K	2	243,401	121,700	248,388	**	3,880	6,930
JK	4	5,558	1,389	2,836	tn	3,260	5,410
Galat	12	5,880	0,490				
Total	25	267,933					

Uji BNT Faktor jenis bahan pengisi

	74,212	75,918	KTG	BNT 0,05
74,212	-	*		
75,918		-		
Notasi	a	b	0,490	0,693
Perlakuan	J1	J2		

Uji BNT faktor konsentrasi bahan pengisi

	70,408	75,388	79,398	KTG	BNT 0,05
70,408	-	*	*		
75,388		-	*		
79,398			-		
notasi	a	b	c	0,490	0,849
perlakuan	K1	K2	K3		

Lampiran 14. Data dan Analisa Uji Organoleptik Warna pada Berbagai Produk Pangan

Panelis	P1	P2	P3	P4	Jumlah	Rerata
1	7	6	6	5	22	6,00
2	6	5	5	3	14	4,75
3	6	4	5	4	16	4,75
4	5	4	4	3	22	4,00
5	4	5	3	2	19	3,50
6	7	6	3	3	19	4,75
7	6	4	2	4	17	4,00
8	5	5	3	5	18	4,50
9	4	3	4	3	21	3,50
10	6	3	3	3	21	3,75
11	5	4	4	4	16	4,25
12	7	6	3	2	19	4,50
13	5	4	4	3	13	4,00
14	4	5	3	2	20	3,50
15	6	4	4	4	16	4,50
16	4	7	3	4	18	4,50
17	7	7	3	3	18	5,00
18	5	6	2	4	16	4,25
19	6	7	3	5	16	5,25
20	4	7	4	2	23	4,25
Total	109	102	71	68	364	87,50
Rerata	5,45	5,10	3,55	3,40	18,20	4,38

Skala Kesukaan	X	Frekuensi				Σf	(Σf)x2
		P1	P2	P3	P4		
7 = sangat menyukai	3	4	4	0	0	8	72
6 = menyukai	2	6	4	1	0	11	44
5 = agak menyukai	1	5	4	2	3	14	14
4 = netral	0	5	6	6	6	23	0
3 = kurang menyukai	-1	0	2	9	7	18	18
2 = tidak menyukai	-2	0	0	2	4	6	24
1 = sangat tidak menyukai	-3	0	0	0	0	0	0
Total Σf		20	20	20	20	80	
Σfx		29	22	-9	-12		
Σfx2							172
Rata-rata Σfx/Σf		1,45	1,1	-0,45	-0,6		

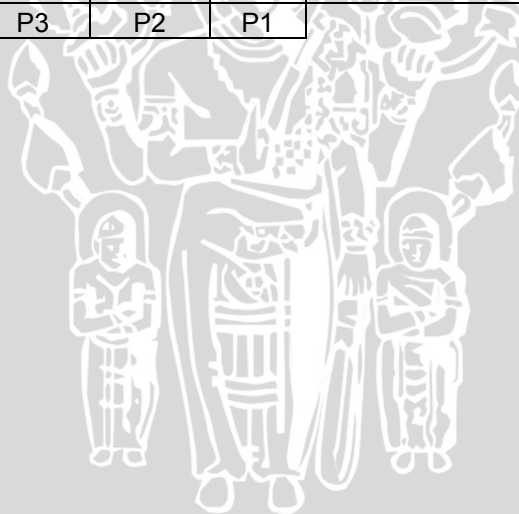
Analisa Keragaman

SK	db	JK	KT	F hit	F tab (5%)	notasi
Perlakuan	4	66,25	16,5625	13,14484	2,500	*
Galat	75	94,5	1,26			
Total	79	160,75	2,03481			

Perlakuan	Rata-rata	Arti	Taraf 5%
	Skala		
P1	5,45	agak menyukai	bc
P2	5,10	agak menyukai	b
P3	3,55	netral	a
P4	3,40	Kurang menyukai	a

Uji DMRT Organoleptik Warna

	3,40	3,55	5,10	5,45	rp(jnd)	s	Rp(jnt)
3,40	-	tn	*	*	2,83	0,56	1,588
3,55		-	tn	*	2,98	0,56	1,673
5,10			-	tn	3,08	0,56	1,729
5,45				-	-	-	-
Notasi	a	a	b	bc	Pada $\alpha = 0.05$		
Perlakuan	P4	P3	P2	P1			



Lampiran 15. Data dan Analisa Uji Organoleptik Rasa pada Berbagai Produk Pangan

Panelis	P1	P2	P3	P4	Jumlah	Rerata
1	7	7	6	4	24	6,00
2	6	6	4	3	19	4,75
3	7	5	5	2	19	4,75
4	5	4	3	5	17	4,25
5	4	3	2	6	15	3,75
6	7	7	5	2	21	5,25
7	6	5	3	3	17	4,25
8	5	6	4	4	19	4,75
9	4	4	6	3	17	4,25
10	7	5	3	5	20	5,00
11	7	4	2	6	19	4,75
12	6	6	5	3	20	5,00
13	5	6	3	2	16	4,00
14	7	3	4	4	18	4,50
15	4	4	6	6	20	5,00
16	5	7	3	4	19	4,75
17	6	5	5	3	19	4,75
18	7	4	4	2	17	4,25
19	5	6	5	3	19	4,75
20	6	4	4	4	18	4,50
Total	116	101	82	74	373	93,25
Rerata	5,80	5,05	4,10	3,70	18,65	4,66

Skala Kesukaan	X	Frekuensi				Σf	(Σf)x	(Σf)x ²
		P1	P2	P3	P4			
7 = sangat menyukai	3	7	3	0	0	10	30	90
6 = menyukai	2	5	5	3	3	16	32	64
5 = agak menyukai	1	5	4	5	2	16	16	16
4 = netral	0	3	6	5	5	19	0	0
3 = kurang menyukai	-1	0	2	5	6	13	-13	13
2 = tidak menyukai	-2	0	0	2	4	6	-12	24
1 = sangat tidak menyukai	-3	0	0	0	0	0	0	0
Total Σf		20	20	20	20	80		
Σfx		36	21	2	-6		53	
Σfx²								207
Rata-rata Σfx/Σf		1,8	1,05	0,1	-0,3			

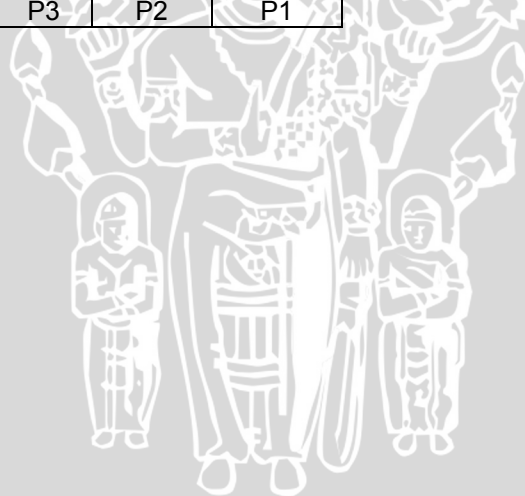
Analisa Keragaman

SK	db	JK	KT	F hitung	F tab (5%)	Notasi
Perlakuan	4	53,738	13,434	8,528	2,500	*
Galat	75	118,150	1,575			
Total	79	171,888	2,176			

Perlakuan	Rata-rata		Taraf 5%
	Skala	Arti	
P1	5,80	Menyukai	bc
P2	5,05	Agak Menyukai	b
P3	4,10	netral	a
P4	3,70	Netral	a

Uji DMRT Organoleptik Rasa

	3,70	4,10	5,05	5,80	rp(jnd)	s	Rp(jnt)
3,70	-	tn	tn	*	2,830	0,628	1,776
4,10		-	tn	tn	2,980	0,628	1,871
5,05			-	tn	3,080	0,628	1,934
5,80				-	-	-	-
Notasi	a	a	b	bc	Pada $\alpha = 0.05$		
Perlakuan	P4	P3	P2	P1			



Lampiran 16. Data dan Analisa Uji Organoleptik Aroma pada Berbagai Produk Pangan

Panelis	P1	P2	P3	P4	Jumlah	Rerata
1	4	5	4	2	23	3,75
2	3	6	5	3	21	4,25
3	5	4	5	1	25	3,75
4	5	4	6	2	21	4,25
5	4	3	4	2	18	3,25
6	5	2	4	5	21	4,00
7	6	1	2	4	24	3,25
8	4	6	3	3	17	4,00
9	6	4	4	4	22	4,50
10	5	4	1	6	22	4,00
11	4	5	5	3	20	4,25
12	3	4	6	3	21	4,00
13	3	5	3	4	16	3,75
14	5	6	3	5	25	4,75
15	4	4	2	2	19	3,00
16	3	4	3	1	18	2,75
17	6	2	2	3	23	3,25
18	5	3	1	5	22	3,50
19	4	1	3	4	19	3,00
20	3	2	4	3	19	3,00
Total	87	75	70	65	416	74,25
Rerata	4,35	3,75	3,50	3,25	20,80	3,71

Skala Kesukaan	X	Frekuensi				∑f	(∑f)x	(∑f)x ²
		P1	P2	P3	P4			
7 = sangat menyukai	3	0	0	0	0	0	0	0
6 = menyukai	2	3	3	1	1	8	16	32
5 = agak menyukai	1	6	3	3	3	15	15	15
4 = netral	0	6	7	4	4	21	0	0
3 = kurang menyukai	-1	5	2	6	6	19	-19	19
2 = tidak menyukai	-2	0	3	4	4	11	-22	44
1 = sangat tidak menyukai	-3	0	2	2	2	6	-18	54
Total ∑f		20	20	20	20	80		
∑fx		7	-5	-15	-15		-28	
∑fx²								164
Rata-rata ∑fx/∑f		0,35	-0,25	-0,75	-0,75			

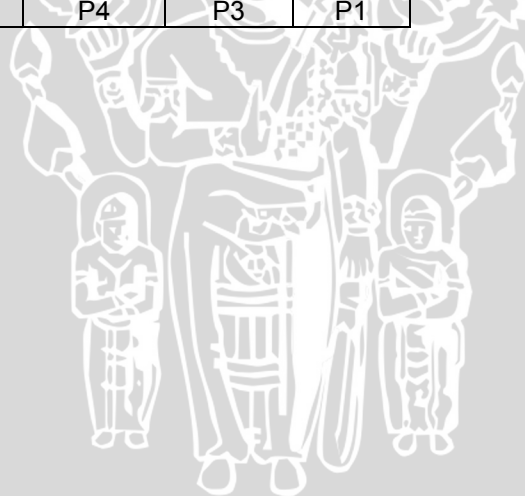
Analisa Keragaman

SK	db	JK	KT	F hit	F tab (5%)	Notasi
Perlakuan	4	16,400	4,100	2,231	2,500	*
Galat	75	137,800	1,837			
Total	79	154,200	1,952			

Perlakuan	Rata-rata		Taraf 5%
	Skala	Arti	
P1	4,35	netral	bc
P2	3,75	netral	b
P3	3,50	netral	b
P4	3,25	agak tidak menyukai	a

Uji DMRT Organoleptik Rasa

	3,25	3,50	3,75	4,35	rp(jnd)	s	Rp(jnt)
3,25	-	tn	*	*	2,83	0,68	1,918
3,50		-	tn	tn	2,98	0,68	2,026
3,75			-	tn	3,08	0,68	2,094
4,35				-	-	-	-
Notasi	a	a	b	bc	Pada $\alpha = 0.05$		
Perlakuan	P2	P4	P3	P1			



Lampiran 17. Data Perlakuan Terbaik Terhadap Parameter Fisik Kimia

parameter	Panelis																				total	bobot
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
pH	1	2	1	1	10	8	3	2	8	9	6	1	2	10	2	7	1	3	8	1	86	0,065
warna L*	6	5	2	5	6	5	11	5	3	5	9	11	5	6	6	11	5	6	5	4	121	0,092
warna a*	5	6	6	2	3	3	7	11	5	6	3	9	9	7	5	3	11	9	3	10	123	0,093
Antosianin	4	3	3	6	1	10	2	3	9	11	2	2	4	3	11	10	2	2	2	2	92	0,070
antioksidan	2	1	5	3	2	4	6	9	10	4	10	5	8	5	4	4	8	4	4	5	103	0,078
total asam	3	4	4	11	4	6	1	10	2	1	1	4	1	1	10	1	3	1	9	6	83	0,063
rendemen	8	10	11	9	5	7	9	1	4	7	4	10	6	8	9	2	7	11	1	3	132	0,100
daya serap air	9	9	10	8	7	11	4	6	11	2	11	7	3	4	7	8	10	8	6	11	152	0,115
tngkt kec.larut	7	7	9	10	11	2	10	7	7	8	8	3	11	11	1	9	9	7	11	8	156	0,118
kelarutan	10	11	8	7	9	1	8	8	6	10	7	8	10	9	8	5	4	5	10	7	151	0,114
kadar air	11	8	7	4	8	9	5	4	1	3	5	6	7	2	3	6	6	10	7	9	121	0,092
total	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	1320	1,000

Perlakuan Terbaik Parameter Fisik Kimia

Jenis bahan pengisi	Ph	L*	a*	antosianin	antioksidan	total asam	rendemen	daya serap uap air	kec.larut	kelarutan	kadar air
Dekstrin	2,456*	27,089*	29,111*	13,409*	18,807*	3,736*	46,716**	0,11811**	0,012**	74,212**	3,01**
Maltodekstrin	2,744**	28,511**	26,644**	12,195**	16,667**	2,64**	49,475*	0,12667*	0,014*	75,918*	3,192*

Keterangan : * : nilai terbaik

** : nilai terjelek

Konsentrasi	Ph	L*	a*	antosianin	antioksidan	total asam	rendemen	daya serap uap air	kec.larut	kelarutan	kadar air
10%	2,883**	26,5*	29,817*	17,989*	22,078**	2,486**	45,475**	0,08433**	0,00902**	70,408**	3,529*
20%	2,567	27,567	27,883	12,366	19,192	3,287	48,287	0,1255	0,01253	75,388	3,353
30%	2,35*	29,333**	25,933**	8,051**	13,312*	3,792*	50,524*	0,15733*	0,01834*	79,398*	2,75**

Keterangan : * : nilai terbaik

** : nilai terjelek

Variabel	Bobot	Dekstrin		Maltodekstrin	
		NE	NP	NE	NP
pH	0,065	1,000	0,065	0,000	0,000
warna L*	0,092	1,000	0,092	0,000	0,000
warna a*	0,093	1,000	0,093	0,000	0,000
Antosianin	0,070	1,000	0,070	0,000	0,000
antioksidan	0,078	1,000	0,078	0,000	0,000
total asam	0,063	1,000	0,063	0,000	0,000
rendemen	0,100	0,000	0,000	1,000	0,100
daya serap air	0,115	0,000	0,000	1,000	0,115
tngkt kec.larut	0,118	0,000	0,000	1,000	0,118
kelarutan	0,114	0,000	0,000	1,000	0,114
kadar air	0,092	0,000	0,000	1,000	0,092
Jumlah	1,000		0,461		0,539

Variabel	Bobot	10%		20%		30%	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP
pH	0,065	1,000	0,065	0,593	0,039	1,000	0,065
warna L*	0,092	1,000	0,092	0,623	0,057	0,000	0,000
warna a*	0,093	1,000	0,093	0,502	0,047	0,000	0,000
Antosianin	0,070	1,000	0,070	0,434	0,030	0,000	0,000
antioksidan	0,078	1,000	0,078	0,671	0,052	0,000	0,000
total asam	0,063	0,000	0,000	0,613	0,039	1,000	0,063
rendemen	0,100	0,000	0,000	0,557	0,056	1,000	0,100
daya serap air	0,115	0,000	0,000	0,564	0,065	1,000	0,115
tngkt kec.larut	0,118	0,000	0,000	0,377	0,045	1,000	0,118
kelarutan	0,114	0,000	0,000	0,554	0,063	1,000	0,114
kadar air	0,092	0,000	0,000	0,226	0,021	1,000	0,092
Jumlah	1,000		0,398		0,513		0,667

Lampiran 18. Perhitungan Prediksi Kadar Antosianin dan Total Antosianin

KADAR ANTOSIANIN

Pewarna bubuk = 18,944 mg/100 g

• Jeli

Dalam adonan

Total adonan : 121,5 g

Berat pewarna bubuk : 13,5 g

Berat antosianin : 13,5 g x 18,944 mg/100 g
: 2,56 mg

Berat adonan : 135 g

Kadar antosianin : $\frac{2,56\text{mg}}{135\text{g}} = 0,018 \text{ mg/g} = 1,8 \text{ mg/100 g}$

Dalam produk

Kadar antosianin dalam produk : 1,424 mg/100 g

Penurunan kadar : $\frac{1,8\text{mg}}{100\text{g}} - \frac{1,424\text{mg}}{100\text{g}}$
: 0,376 mg/100 g

Prosentase penurunan kadar : $\frac{0,376}{1,8} \times 100\% = 20,9\%$

• Puding

Dalam adonan

Total adonan : 142 g

Berat pewarna bubuk : 15,8 g

Berat antosianin : 15,8 x 18,944 mg/100g
: 2,99 mg

Berat adonan : 157,8 g

Kadar antosianin : $\frac{2,99\text{mg}}{157,8\text{g}} = 0,018 \text{ mg/g} = 1,8 \text{ mg/100 g}$

Dalam produk

Kadar antosianin dalam produk : 1,367 mg/100g

Penurunan kadar : $\frac{1,8\text{mg}}{100\text{g}} - \frac{1,367\text{mg}}{100\text{g}}$
: 0,433 mg/100g

Prosentase penurunan kadar : $\frac{0,433}{1,8} \times 100\% = 24\%$

- **Bakpao**

Dalam adonan

Total adonan : 230 g

Berat pewarna bubuk : 25,556 g

Berat antosianin : $25,556 \times 18,944 \text{ mg}/100\text{g}$

: 4,84 mg

Berat adonan : 255,556 g

Kadar antosianin : $\frac{4,84\text{mg}}{255,556\text{g}} = 0,018 \text{ mg}/\text{g} = 1,8 \text{ mg}/100 \text{ g}$

Dalam produk

Kadar antosianin dalam produk : 0,958 mg/100g

Penurunan kadar : $\frac{1,8\text{mg}}{100\text{g}} - \frac{0,958\text{mg}}{100\text{g}}$

: 0,842 mg/100g

Prosentase penurunan kadar : $\frac{0,842}{1,8} \times 100\% = 46,8\%$

- **Muffin**

Dalam adonan

Total adonan : 260g

Berat pewarna bubuk : 28,889 g

Berat antosianin : $28,889 \times 18,944 \text{ mg}/100\text{g}$

: 5,47 mg

Berat adonan : 288,889 g

Kadar antosianin : $\frac{5,47\text{mg}}{288,889\text{g}} = 0,018 \text{ mg}/\text{g} = 1,8 \text{ mg}/100 \text{ g}$

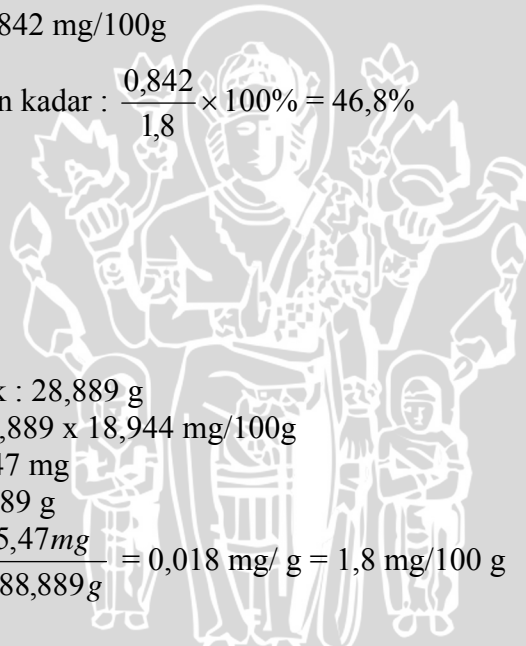
Dalam produk

Kadar antosianin dalam produk : 0,735 mg/100g

Penurunan kadar : $\frac{1,8\text{mg}}{100\text{g}} - \frac{0,735\text{mg}}{100\text{g}}$

: 1,065 mg/100g

Prosentase penurunan kadar : $\frac{1,065}{1,8} \times 100\% = 59,2\%$



TOTAL ANTOSIANIN

Pewarna bubuk : 18,944 mg/100g

• Jeli

Dalam adonan

Total adonan : 121,5 g

Jumlah pewarna bubuk : 13,5 g

total antosianin pada adonan : 13,5 g x 18,944 mg/100g

: 2,56 mg

Dalam produk

Kadar antosianin pada jeli : 1,424 mg/100g

Berat produk jeli : 110 g

Total antosianin pada produk jeli : $\frac{1,424\text{mg}}{100\text{g}} \times 110\text{g}$

: 1,57 mg

Penurunan total antosianin : 2,56 mg – 1,57 mg

: 0,99 mg

Prosentase kerusakan : $\frac{0,99}{2,56} \times 100\% = 38\%$

• Puding

Dalam adonan

Total adonan : 142 g

Jumlah pewarna bubuk : 15,8 g

Kadar antosianin pada adonan : 15,8 g x 18,944 mg/100g

: 2,99 mg

Dalam produk

Total antosianin pada puding : 1,367 mg/100g

Berat produk puding : 130 g

Total antosianin pada produk puding : $\frac{1,367\text{mg}}{100\text{g}} \times 130\text{g}$

: 1,78 mg

Penurunan total antosianin : 2,99 mg – 1,78 mg

: 1,21 mg

Prosentase kerusakan : $\frac{1,21}{2,99} \times 100\% = 40,5\%$

• **Bakpao**

Dalam adonan

Total adonan : 230 g

Jumlah pewarna bubuk : 25,556 g

Kadar antosianin pada adonan : $25,556 \times 18,944 \text{ mg}/100\text{g}$
: 4,84 mg

Dalam produk

Total antosianin pada bakpao : 0,958 mg/100g

Berat produk bakpao : 105 g

Total antosianin pada produk bakpao : $\frac{0,958\text{mg}}{100\text{g}} \times 105\text{g}$
: 1,006 mg

Penurunan total antosianin : $4,84 - 1,006$
: 3,83 mg

Prosentase kerusakan : $\frac{3,83}{4,84} \times 100\% = 79\%$

• **Muffin**

Dalam adonan

Total adonan : 260 g

Jumlah pewarna bubuk : 28,889 g

Kadar antosianin pada adonan : $28,889 \times 18,944 \text{ mg}/100\text{g}$
: 5,47 mg

Dalam produk

Total antosianin pada muffin: 0,735 mg/100g

Berat produk muffin : 135 g

Total antosianin pada produk muffin : $\frac{0,735\text{mg}}{100\text{g}} \times 135\text{g}$
: 0,992 mg

Penurunan total antosianin : $5,47 \text{ mg} - 0,992 \text{ mg}$
: 4,48 mg

Prosentase kerusakan : $\frac{4,48}{5,47} \times 100\% = 81,9\%$

Lampiran 19. Dokumentasi Produk

Gambar Tanaman Rosella



Gambar Pewarna bubuk Merah Rosella



Dekstrin (10%, 20%, 30%)



Maltodekstrin (10%, 20%, 30%)