

**PEMBUATAN TABLET *EFFERVESCENT* TAMARILLO
(*Cyphomandra betacea* Sendtn) KAJIAN KONSENTRASI DEKSTRIN
DAN KONSENTRASI ASAM SITRAT TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK**

SKRIPSI

Oleh :
RETNO WIJAYANTI
NIM. 0611010061



**JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2011**

**PEMBUATAN TABLET *EFFERVESCENT* TAMARILLO
(*Cyphomandra betacea* Sendtn) KAJIAN KONSENTRASI DEKSTRIN
DAN KONSENTRASI ASAM SITRAT TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK KIMIA DAN ORGANOLEPTIK**

Oleh :
RETNO WIJAYANTI
NIM. 0611010061

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Teknologi Pertanian**



**JURUSAN ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

MALANG

2011

RETNO WIJAYANTI. 0611010061. **Pembuatan Tablet *Effervescent* Tamarillo (*Cyphomandra betacea* Sendtn) Kajian Konsentrasi Dekstrin Dan Konsentrasi Asam Sitrat Terhadap Karakteristik *Effervescent*.**
Pembimbing: Ir. Wahono Hadi Susanto, MS.

ABSTRAK

Tamarillo (*Cyphomandra betacea* Sendtn.) termasuk keluarga terung-terungan (Solanaceae). Tamarillo mempunyai macam-macam antioksidan dalam bentuk vitamin seperti vitamin A, vitamin C dan vitamin B₆ dan yang bukan vitamin seperti senyawa karotenoid, antosianin dan serat. Melihat potensi buah tamarillo maka perlu dilakukan diversifikasi pemanfaatan buah tersebut, dengan meminimalisir kehilangan nutrient seperti antosianin yang bermanfaat sebagai antioksidan. Salah satu alternatifnya adalah dalam bentuk minuman bersoda, atau *effervescent*. Untuk mempermudah penyimpanan dan transportasi produk dibuat dalam bentuk tablet *effervescent*.

Konsentrasi dekstrin dan asam sitrat akan berpengaruh pada karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik produk, dan juga berpengaruh pada kestabilan antosianin berdasarkan pH. Oleh karena itu perlu diteliti pengaruh konsentrasi dekstrin dan asam sitrat pada pembuatan *effervescent* tamarillo untuk mendapatkan sifat fisik dan kimia yang diinginkan terutama kandungan antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan alami, sehingga produk *effervescent* tamarillo memiliki keunggulan secara fungsional.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor I adalah konsentrasi dekstrin yang terdiri dari 3 level. Faktor II adalah konsentrasi asam sitrat yang terdiri dari 3 level. Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$) pada produk tablet *effervescent* tamarillo, namun tidak menunjukkan adanya interaksi. Penambahan dekstrin dan asam sitrat berpengaruh nyata terhadap pH, total asam, warna (kecerahan dan kemerahan), daya serap uap air, kecepatan larut, rendemen. Sementara hanya penambahan dekstrin yang berpengaruh nyata pada total antosianin, vitamin C, aktivitas antioksidan. Sedangkan asam sitrat berpengaruh nyata pada kadar air.

Perlakuan terbaik untuk parameter fisik kimia serta organoleptik pada tablet *effervescent* tamarillo diperoleh dari kombinasi perlakuan konsentrasi dekstrin 15% dan asam sitrat 20%. Hasil uji parameter fisik kimia adalah sebagai berikut : total antosianin 39,52 ppm, pH 5,06, total asam 8.08%, vitamin C 97,73 mg/100gr, aktivitas antioksidan 73,71%, kadar air 5,17%, derajat kecerahan (L) 49,82, derajat kemerahan (a*) 27,14, higrokopisitas 5,78%, kecepatan larut 0,72 gr/detik, rendemen 29,37%. Sedangkan perlakuan terbaik parameter organoleptik (skala 1 – 5) nilai kesukaan panelis terhadap warna tablet 4,2, warna minuman 3,8, rasa minuman 3,85, aroma minuman 3,3.

Kata kunci : tamarillo, antioksidan, tablet *effervescent*, kestabilan antosianin

RETNO WIJAYANTI. 0611010061. **Tamarillo (*Cyphomandra betacea* Sendtn) Effervescent Tablet Production (Study of Dextrin Concentration and Citric Acid To The Physicochemical and Organoleptic Characteristic)**
Supervisor : Ir. Wahono Hadi Susanto, MS.

SUMMARY

Tamarillo (*Cyphomandra betacea* Sendtn.) is counted in Solanaceae. Tamarillo has a variety of antioxidants in the form of vitamins such as vitamin A, vitamin C and vitamin B6 and compound that is not vitamin like carotenoids, anthocyanins and fiber. Seeing the potential tamarillo fruit it is necessary to diversify the utilization of these fruits, while minimizing loss of nutrients such as anthocyanins that are useful as antioxidants. One alternative is in the form of soft drinks, or effervescent. To facilitate storage and transportation, products made in the form of effervescent tablets.

Dextrin and citric acid concentration will affect the physicochemical characteristic, and organoleptic product, and also affects the stability of anthocyanins based on pH. Therefore it is necessary to study the influence of the concentration of dextrin and citric acid in the production of tamarillo effervescent to get physical and chemical properties desired especially anthocyanin content that serves as a natural antioxidant, so tamarillo effervescent products are functionally superior.

The research method used was randomized block design (RAK) is arranged with 2 factors. The first factor is dextrin concentration consisting of 3 levels. The second factor is the concentration of citric acid which consists of 3 levels. Each treatment was done 3 times repetition in order to obtain 27 units of the experiment.

The conclusion from this research is that concentration of dextrin and citric acid give significant effect ($\alpha = 0.05$) on tamarillo effervescent tablet products, but did not indicate any interaction. The addition of dextrin and citric acid significantly affected the pH, total acid, color (brightness and redness), moisture absorption, soluble speed, yield. While only the addition of dextrin which significantly affect the total anthocyanins, vitamin C, antioxidant activity. While the significant effect of citric acid in water content.

The best treatment for physical chemical and organoleptic parameters on tamarillo effervescent tablets obtained from a combination treatment of dextrin concentration 15% and 20% citric acid. Physical parameters of chemical test results are as follows: total anthocyanin 39.52 ppm, pH 5.06, 8:08% total acid, vitamin C 97.73 mg/100gr, antioxidant activity of 73.71%, 5.17% water content, degree of brightness (L) 49.82, degree of redness (a *) 27.14, hygroscopicity 5.78%, soluble speed 0.72 gramss/sec, rendemen 29.37%. And the best treatment organoleptic parameters (scale 1-5) panelist value on the tablet color 4.2, drinks color 3.8, drinks taste 3.85, drinks flavor 3.3.

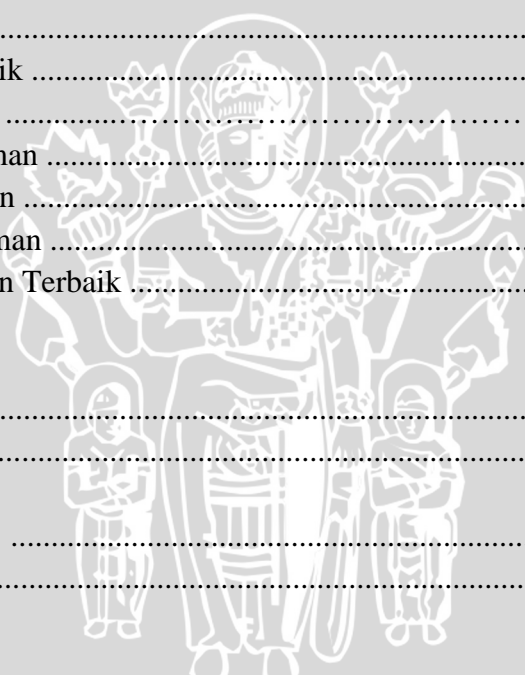
Key words : tamarillo, antioxidants, effervescent tablet, stability of anthocyanin

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
SUMMARY	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	3
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Hipotesa	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tamarillo (<i>Cyphomandra betacea</i> Sendtn)	4
2.2 Tablet <i>Effervescent</i>	5
2.3 Dekstrin	8
2.4 Asam Sitrat	10
2.5 Bahan Tambahan	12
2.5.1 Sukrosa	12
2.5.2 Natrium Bikarbonat	14
2.6 Antioksidan	15
2.6.1 Mekanisme Kerja Antioksidan	16
2.6.2 Pengujian Aktivitas Antioksidan metode DPPH	18
2.7 Antosianin	19
2.7.1 Stabilitas Antosianin	21
2.8 Radikal Bebas	25
2.9 <i>Vacuum Drying</i>	26
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu	28
3.2 Alat dan Bahan	28
3.2.1 Alat	28
3.2.2 Bahan	28
3.3 Metode Penelitian	29
3.4 Pelaksanaan Penelitian	30
3.5 Pengamatan	31
3.6 Analisa Data	32

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Filtrat Tamarillo	35
4.2 Analisa Fisik Kimia Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	36
4.2.1 Total Antosianin	36
4.2.2 pH.....	38
4.2.3 Total Asam	41
4.2.4 Vitamin C	43
4.2.5 Aktivitas Antioksidan	46
4.2.6 Kadar Air	47
4.2.7 Warna	49
4.2.7.1 Derajat Kecerahan (L).....	49
4.2.7.2 Derajat Kemerahan (a*).....	51
4.2.8 Higrokopisitas	54
4.2.9 Kecepatan larut	56
4.2.10 Rendemen	58
4.3 Analisa Organoleptik	60
4.3.1 Warna Tablet	61
4.3.2 Warna Minuman	62
4.3.3 Rasa Minuman	64
4.3.4 Aroma Minuman	65
4.4 Pemilihan Perlakuan Terbaik	67
V. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	70
5.2 Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	72
LAMPIRAN	76



DAFTAR TABEL

Tabel	Teks	Halaman
1.	Kandungan Gizi Tamarillo per 100g	5
2.	Karakteristik Asam Sitrat	11
3.	Sifat Kristal Sukrosa	13
4.	Mekanisme Aktivitas Antioksidan.....	18
5.	Perbedaan Jenis Antosianin	20
6.	Hasil Analisa Filtrat Tamarillo	35
7.	Rerata Total Antosianin Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	37
8.	Rerata pH Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	39
9.	Rerata pH Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat	40
10.	Rerata Total Asam Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	42
11.	Rerata Total Asam Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat	42
12.	Rerata Vitamin C Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	44
13.	Rerata Aktivitas Antioksidan Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	47
14.	Rerata Kadar Air Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	48
15.	Rerata Kecerahan (L) Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	50
16.	Rerata Kecerahan (L) Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat	51
17.	Rerata Kemerahan (a*) Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	52
18.	Rerata Kemerahan (a*) Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat	53

19. Rerata Higrokopisitas Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	55
20. Rerata Higrokopisitas Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat	55
21. Rerata Kecepatan Larut Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	57
22. Rerata Kecepatan Larut Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat	57
23. Rerata Rendemen Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Dekstrin	59
24. Rerata Rendemen Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo pada Berbagai Konsentrasi Asam Sitrat	60
25. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Warna Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	62
26. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Warna Minuman <i>Effervescent</i> Tamarillo	63
27. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Rasa Minuman <i>Effervescent</i> Tamarillo	65
28. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Aroma Minuman <i>Effervescent</i> Tamarillo	66
29. Perlakuan Terbaik Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo Parameter Fisik-Kimia	67
30. Perlakuan Terbaik Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo Parameter Organoleptik	68
31. Perbandingan Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo dengan Tablet <i>Effervescent</i> "Redoxon Blackcurrant	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Teks	Halaman
1.	Tamarillo	4
2.	Reaksi Antara Asam dengan Na-Bikarbonat	6
3.	Dekstrin	10
4.	Reaksi Penghambatan Antioksidan Primer	17
5.	Antioksidan Bertindak sebagai Prooksidan pada Konsentrasi Tinggi	18
6.	Struktur Dasar Antosianin	20
7.	Perubahan Warna Antosianin	22
8.	Digram Alir Pembuatan Filtrat Tamarillo	33
9.	Diagram Alir Pembuatan Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo.....	34
10.	Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap Total Antosianin Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	36
11.	Grafik Hubungan pH dengan Total Antosianin Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	38
12.	Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap pH Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	39
13.	Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap Total Asam Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	41
14.	Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap Vitamin C Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	43
15.	Grafik Hubungan pH dengan Vitamin C Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	45
16.	Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat	

terhadap Aktivitas Antioksidan Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	46
17. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap Kadar Air Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	48
18. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap Derajat Kecerahan (L) Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	50
19. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap Derajat Kemerahan (a*) Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	52
20. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap Higrokopisitas Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	54
21. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap Kecepatan Larut Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	56
22. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat terhadap Rendemen Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	58
23. Grafik Tingkat Kesukaan Warna Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo Akibat Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat	61
24. Grafik Tingkat Kesukaan Warna Minuman <i>Effervescent</i> Tamarillo Akibat Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat	63
25. Grafik Tingkat Kesukaan Rasa Minuman <i>Effervescent</i> Tamarillo Akibat Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat	64
26. Grafik Tingkat Kesukaan Aroma Minuman <i>Effervescent</i> Tamarillo Akibat Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat	66
27. Pohon Tamarillo	107
28. Buah Tamarillo	107
29. Filtrat Tamarillo	107
30. Filtrat Tamarillo akan dikeringkan	107
31. Bubuk Tamarillo	107
32. Serbuk <i>Effervescent</i> Tamarillo	107

33. Tablet <i>Effervescent</i> Tamarillo	108
--	-----

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Teks	Halaman
1.	Prosedur Analisa	76
2.	Lembar Uji Organoleptik	83
3.	Data dan Analisa Total Antosianin	85
4.	Data dan Analisa pH	86
5.	Data dan Analisa Total Asam	87
6.	Data dan Analisa Vitamin C	88
7.	Data dan Analisa Aktivitas Antioksidan	89
8.	Data dan Analisa Kadar Air	90
9.	Data dan Analisa Warna	91
10.	Data dan Analisa Higrokopisitas	93
11.	Data dan Analisa Kecepatan Larut	94
12.	Data dan Analisa Rendemen	95
13.	Data dan analisa Organoleptik Warna Tablet	96
14.	Data dan Analisa Organoleptik Warna Minuman	98
15.	Data dan Analisa Organoleptik Rasa Minuman	100
16.	Data dan Analisa Organoleptik Aroma	102
17.	Data Perlakuan Terbaik Terhadap Parameter Organoleptik	104
18.	Data Perlakuan Terbaik Terhadap Parameter Fisik Kimia	105
19.	Foto – Foto Penelitian	107
20.	Perhitungan Berat Asam Sitrat dengan Na-Bikarbonat	109

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesadaran masyarakat akan pentingnya hidup sehat mempengaruhi masyarakat untuk memilih pangan yang tidak hanya memiliki cita rasa yang menarik, namun juga memiliki fungsi fisiologis terhadap kesehatan tubuh (Wijaya, 2002). Pencarian antioksidan dari tanaman banyak menarik perhatian karena dapat melindungi tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Senyawa antioksidan yang dihasilkan dari tumbuhan seperti vitamin C, vitamin E, karoten, golongan fenol terutama polifenol dan flavonoid diketahui berpotensi mengurangi risiko penyakit degeneratif (Prakash, 2001).

Tamarillo (*Cyphomandra betacea* Sendtn.) termasuk keluarga terung-terungan (Solanaceae). Tamarillo mempunyai macam-macam antioksidan yang lengkap, baik dalam bentuk vitamin seperti vitamin A, vitamin C dan vitamin B₆ dan yang bukan vitamin seperti senyawa karotenoid, antosianin dan serat. Lengkapnya antioksidan alami dalam buah tamarillo memungkinkan pemanfaatannya sebagai sumber antioksidan untuk aspek fungsional makanan (Kumalaningsih, 2006).

Melihat besarnya potensi buah tamarillo maka perlu dilakukan diversifikasi pemanfaatan buah tersebut, dengan meminimalisir kehilangan nutrient seperti antosianin yang bermanfaat sebagai antioksidan. Disamping manfaatnya bagi tubuh, sisi organoleptiknya juga harus disukai oleh konsumen. Salah satu alternatifnya adalah dalam bentuk minuman bersoda, atau *effervescent*. Untuk mempermudah penyimpanan dan transportasi *effervescent* diubah menjadi bentuk tablet.

Tablet *effervescent* merupakan tablet khusus yang dibuat dengan mengempa bahan – bahan aktif dengan campuran asam – asam organik, seperti asam sitrat atau asam tartat dan natrium bikarbonat. Reaksi kimia antara asam dan natrium bikarbonat akan terjadi bila tablet dimasukkan ke dalam air sehingga terbentuk garam natrium dari asam dan menghasilkan CO₂ dan air (Lachman dkk., 1994).

Dalam pembuatan tablet *effervescent* dibutuhkan bahan-bahan seperti zat aktif, sumber karbonat, sumber asam, bahan pengisi, bahan pemanis. Pada penelitian ini digunakan tamarillo sebagai zat aktif, natrium bikarbonat (NaHCO₃) sebagai sumber karbonat, asam sitrat sebagai sumber asam, dekstrin sebagai bahan pengisi, sukrosa sebagai pemanis.

Pada penelitian Apriliantin (2003) tentang pembuatan *effervescent* kunyit asam ditambahkan dekstrin sebanyak 20% dan asam sitrat 15% sebagai perlakuan terbaik; Husna (2003) pada pembuatan *effervescent* beras kencur menambahkan asam sitrat 50% sebagai perlakuan terbaik; dan Nugroho (2006) pada pembuatan *effervescent* murbei menambahkan 50% dekstrin dan gabungan asam sitrat dengan asam tartrat 10% . Penambahan dekstrin dan asam sitrat perlakuan terbaik untuk pembuatan *effervescent* tamarillo belum diketahui, karena konsentrasi dekstrin dan asam sitrat akan berpengaruh pada karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik produk, dan juga berpengaruh pada kestabilan antosianin berdasarkan pH. Oleh karena itu perlu diteliti pengaruh konsentrasi dekstrin dan asam sitrat pada pembuatan *effervescent* tamarillo untuk mendapatkan sifat fisik dan kimia yang diinginkan terutama kandungan antosianin yang berfungsi sebagai antioksidan alami, sehingga produk *effervescent* tamarillo memiliki keunggulan secara fungsional.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan dekstrin dan asam sitrat dengan konsentrasi yang berbeda-beda terhadap kandungan antosianin tablet *effervescent* buah tamarillo, terutama pengaruhnya terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptiknya.

1.3 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini antara lain:

- Diketahui konsentrasi dekstrin dan konsentrasi asam sitrat yang terbaik terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik *effervescent* buah tamarillo
- Dihasilkan produk berbasis pangan fungsional karena kandungan antosianin sebagai sumber antioksidan pada buah tamarillo

1.4 Hipotesa

Diduga penambahan dekstrin dan asam sitrat dengan konsentrasi yang berbeda-beda memberikan pengaruh secara umum terhadap karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik tablet *effervescent* buah tamarillo, dan khususnya terhadap pH yang merupakan faktor kestabilan antosianin.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tamarillo (*Cyphomandra betacea* Sendtn)

Tanaman ini di Indonesia juga dikenal sebagai terong belanda dan dalam bahasa Inggris disebut sebagai *Tree tomato*. Asalnya dari Pegunungan Andes di Amerika Selatan, khususnya di Peru kemudian menyebar ke berbagai wilayah. Sosok tanaman ini berupa perdu dengan ketinggian 2 - 3 meter. Taksonomi tamarillo sebagai berikut (Departemen Kesehatan dan Kesehatan Sosial, 2001):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Solanales
Suku	: Solanaceae
Marga	: <i>Cyphomandra</i> .
Jenis	: <i>Cyphomandra betacea</i> Sendtn



Gambar 1. Tamarillo (Anonymous, 2010)

Pangkal batangnya pendek dan cabangnya lebat. Daunnya bulat, berselang-seling, dan berbulu, bunga muncul dalam rangkaian kecil dari ketiak daun, berwarna merah jambu hingga biru muda, berbau harum. Buahnya berbentuk buah buni bulat lonjong dengan meruncing ke ujung. Buah bergelantungan dengan tangkai panjang,

berwana lembayung ke merah-merahan. Daging buahnya banyak mengandung sari buah, agak asam, berwarna kuning kehitam-hitaman. Bijinya pipih dan tipis. Di daerah tropis tamarillo bisa tumbuh hingga ketinggian 1.000 meter dari permukaan laut. Di Indonesia belum banyak yang membudidayakannya (Kumalaningsih, 2006).

Kandungan gizi tamarillo dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi terong Belanda per 100 gram bahan

Komponen	Kandungan Bahan
Air (g)	85,90
Kalori (kal)	48,00
Protein (g)	1,50
Lemak (g)	0,30
Karbohidrat (g)	11,30
Kalsium (mg)	13,00
Fospat (mg)	24,00
Besi (mg)	0,80
Vit.A (SI)	0
Vit. B1 (mg)	0,04
Vit. C (mg)	17,00

Bahan Dapat Dicerna (BDD) * 73,00%

Sumber: Direktorat Gizi Departemen Kesehatan R.I., 1989

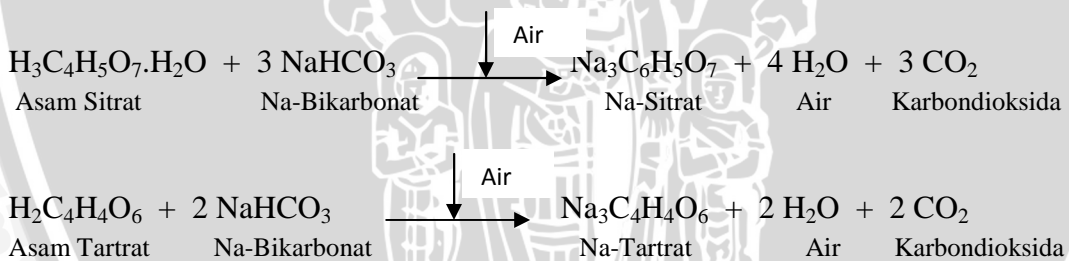
2.2 Tablet *Effervescent*

Effervescent didefinisikan sebagai bentuk sediaan yang menghasilkan gelembung gas sebagai hasil reaksi kimia larutan. Dasar formula tablet *effervescent* adalah reaksi antara senyawa asam (asidulan) dengan karbonat atau bikarbonat sehingga menghasilkan gelembung karbondioksida. Bila tablet dimasukkan ke dalam air, maka akan terjadi reaksi kimia antara asam dan natrium membentuk

garam natrium, karbondioksida dan air. Reaksi ini akan berjalan cepat, umumnya kurang dari satu menit dan menghasilkan larutan jernih (Pulungan dkk, 2004).

Garam-garam *effervescent* merupakan granula atau serbuk kasar sampai kasar sekali dan mengandung unsur obat dalam campuran yang kering (Ansel, 1989). Mohrle (1989) menambahkan *effervescent* biasanya terdiri dari bahan obat, asam tartrat, asam sitrat, dan sodium bikarbonat.

Reaksi yang terjadi pada pelarutan *effervescent* adalah reaksi antara senyawa karbonat untuk menghasilkan gas karbondioksida yang memberikan efek *sparkle* atau rasa seperti air soda. Reaksi ini dikehendaki secara spontan ketika *effervescent* dilarutkan dalam air (Mohrle, 1989). Ansel (1989) menambahkan, larutan dengan karbonat digunakan untuk menutupi rasa pahit atau rasa lain yang tidak diinginkan dari obat. Reaksi antara natrium bikarbonat dan asam pada *effervescent* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Reaksi Antara Asam Sitrat dan Asam Tartrat dengan Na-Bikarbonat (Ansel, 1989)

Gambar 2 menunjukkan tiga molekul sodium bikarbonat mampu menetralkan satu molekul asam sitrat dan dua molekul sodium bikarbonat mampu menetralkan satu molekul asam tartrat. Ditambahkan Allen and Wang (1998) bahwa formulasi *effervescent* merupakan perbandingan stokiometri asam sitrat, asam tartrat dan sodium bikarbonat dalam bentuk serbuk. Dalam berbagai versi, formulasi *effervescent* dapat dilihat sebagai berikut.

1. Asam sitrat : sodium bikarbonat = 1 : 1,2
2. Asam sitrat : sodium bikarbonat = 2 : 2,24
3. Asam sitrat : asam tartrat : sodium bikarbonat = 1 : 2 : 3,4

Dasar pemilihan bahan pembuatan *effervescent* tergantung dari proses pembuatan yang dikehendaki dan kesiapan untuk larut dalam air. Dua bahan yang digunakan untuk *effervescent* yaitu sedikitnya mengandung satu komponen asam dan satu komponen basa. Basa yang digunakan harus mampu menghasilkan karbondioksida ketika bereaksi dengan asam. Penggunaan asam tidak dibatasi hanya asam sitrat dan asam tartrat, tapi kombinasi keduanya yang lebih disarankan. Hal ini karena penggunaan satu asam memberikan kesulitan dalam proses produksi. Ketika asam tartrat saja yang digunakan maka akan menghasilkan granula yang remah (*crumble*) dan jika digunakan asam sitrat saja maka akan dihasilkan campuran yang lekat (*sticky*) (Anonim, 2009).

Formula garam *effervescent* secara resmi terdiri dari sodium bikarbonat, asam tartrat, dan asam sitrat (Ansel, 1989). Formula minuman *effervescent* biasanya disesuaikan dengan rasa dalam bentuk cairnya. Pembuatan *effervescent* bentuk tablet ini memiliki keunggulan yaitu kestabilan produk, massanya lebih kecil dan kompak, mudah dikemas dan dikirim, serta bisa memenuhi permintaan dalam skala yang besar (Varnam dan Sutherland, 1994).

Karakteristik dari tablet *effervescent* yang harus diperhatikan antara lain pada saat tablet dimasukkan ke dalam air terjadi reaksi kimia antara sumber asam dan sumber karbonat yang menghasilkan garam natrium dan gas dalam bentuk karbondioksida (CO₂), reaksi tersebut berjalan dengan cepat, menghasilkan larutan jernih tanpa endapan dan rasa yang segar serta mampu memperbaiki rasa dari bahan

dasar (Rohdiana, 2002). (1999) menambahkan bahwa pelepasan gas CO₂ memudahkan pelarutan *effervescent* tanpa melibatkan pengadukan.

2.3 Dekstrin

Dekstrin merupakan hidrokoloid alami termodifikasi, tidak mengandung protein, dan sering digunakan sebagai bahan pengisi yang digunakan dalam pembuatan tepung buah-buahan, untuk memperbesar volume dan meningkatkan total padatan terlarut. Kandungan total padatan berpengaruh terhadap lama proses pengeringan dan rendemen. Struktur molekul dekstrin yang berbentuk spiral akan memerangkap molekul-molekul flavor, dengan demikian penambahan dekstrin dapat menekan kehilangan komponen volatil selama proses pengolahan. Molekul dekstrin stabil terhadap panas dan oksidasi sehingga dapat digunakan untuk melindungi senyawa volatil (Goldberg *and* Williams, 1999).

Dekstrin sebagai bahan pengisi akan mempertinggi total padatan dari bahan yang dikeringkan. Di dalam air, gugus-gugus hidroksil dari dekstrin (unit-unit D-glukosa) akan membentuk ikatan hidrogen dengan molekul-molekul air di sekitarnya. Apabila air dihilangkan maka gugus hidroksil akan membentuk ikatan hidrogen dengan gugus hidroksil lain dari sesama monomer sehingga terjadi pengkristalan. Jika semakin banyak dekstrin yang ditambahkan, semakin cepat terjadi pengkristalan dan penguapan air. Hal ini akan menyebabkan kadar air bahan semakin rendah (Fennema, 1996).

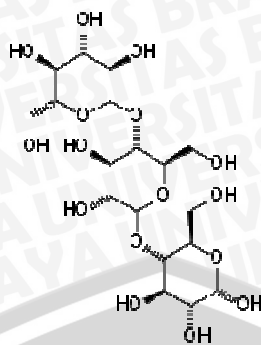
Warsiki, dkk. (1995) mengemukakan bahwa kenaikan konsentrasi dekstrin dari 5-15% akan meningkatkan rendemen, penurunan kadar air, dan meningkatkan total padatan terlarut dalam pembuatan tepung sari buah nenas. Sedangkan menurut

Nurika (2000), pembuatan bubuk pewarna dari ekstrak angkak konsentrasi dekstrin sebesar 5,5% akan memberikan kelarutan terbaik dan kestabilan terhadap pengaruh suhu pengeringan.

Dekstrin adalah golongan karbohidrat dengan berat molekul tinggi yang dibuat dengan modifikasi pati dengan asam. Dekstrin mudah larut dalam air, lebih cepat terdispersi, tidak kental, serta lebih stabil daripada pati, digunakan sebagai bahan pengisi produk yang memerlukan sifat mudah larut ketika ditambahkan air dan dapat meningkatkan produk dalam bentuk bubuk (Kumalaningsih dkk., 2004).

Untuk menghasilkan dekstrin, pati alami (10-20% air) dicampur dengan sejumlah asam (0,05 - 0,5% berbasis kering). Penambahan asam pada pati dilakukan dengan cara menyemprotkan larutan asam pada pati yang diletakkan pada *agitator*, dan pati didiamkan selama beberapa jam untuk meningkatkan difusi asam pada granula pati. Selanjutnya dekstrinasi dilakukan dengan memanaskan pati pada suhu antara 121 – 260⁰C dengan waktu singkat. Adanya asam dan panas akan memecah pati menjadi molekul yang lebih sederhana, yaitu dekstrin (Anonymous, 2009).

Pada pembuatan dekstrin, rantai panjang pati mengalami pemutusan oleh enzim atau asam menjadi dekstrin dengan molekul yang lebih pendek, yaitu enam sampai sepuluh unit glukosa dengan rumus molekul $(C_6H_{10}O_5)_n$. Berkurangnya panjang rantai menyebabkan terjadinya perubahan sifat dari pati yang tidak larut menjadi dekstrin yang mudah larut dalam air dan mempunyai kekentalan yang lebih rendah dibandingkan pati (Kenyon, 1992). Struktur kimia dekstrin dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Dekstrin (Anonim, 2008)

2.4 Asam Sitrat

Asam sitrat adalah asam dengan tiga gugus karboksil, berbentuk granula/bubuk putih, tidak berbau dan memiliki karakteristik rasa asam (Kirk and Othmer, 1979), dengan rumus $C_6H_8O_7$, dan karakteristik seperti ditunjukkan Tabel 4.

Keasaman asam sitrat didapat dari tiga gugus karboksil ($-COOH$) yang dapat melepas proton dalam larutan. Jika hal ini terjadi, ion yang dihasilkan adalah ion sitrat. Sitrat sangat baik digunakan dalam larutan penyangga untuk mengendalikan pH larutan. Ion sitrat dapat bereaksi dengan banyak ion logam membentuk garam sitrat. Selain itu, sitrat dapat mengikat ion-ion logam dengan pengkelatan, sehingga digunakan sebagai pengawet dan penghilang kesadahan air (Anonymous, 2009).

Salah satu tujuan utama penambahan asam pada makanan adalah untuk memberikan rasa asam. Asam juga dapat mengintensifkan penerimaan rasa-rasa lain. Unsur yang menyebabkan rasa asam adalah ion H^+ atau ion hidrogenium H_3O^+ . asam yang banyak digunakan pada bahan makanan adalah asam organik seperti asam asetat, asam laktat, asam sitrat, asam fumarat, asam malat, asam suksinat, dan asam tartarat (Winarno, 1997).

Tabel 4. Karakteristik Asam Sitrat Secara Umum

Karakteristik	Keterangan
Struktur	$ \begin{array}{c} \text{COOH} \\ \\ \text{CH} \\ \\ \text{OH-C-COOH} \\ \\ \text{CH}_2 \\ \\ \text{COOH} \end{array} $
Rumus Molekul	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$
Berat Molekul	192,12
Titik Cair	153
Kelarutan pada 25°C (g/100ml)	181
Nilai Kalori	2,47
Daya Higroskopis pada 66% RH pada 86% RH	Baik Buruk
Konstanta Ionisasi	
K1	$8,2 \times 10^{-4}$
K2	$1,77 \times 10^{-5}$
K3	$3,9 \times 10^{-6}$

Sumber: Kirk and Othmer (1979)

Asam sitrat adalah asidulan yang sering digunakan pada makanan dan minuman karena dapat memberikan kombinasi sifat yang diinginkan selain karena tersedia dalam jumlah besar dengan harga murah. Asidulan dapat berfungsi sebagai pemberi rasa asam, penegas rasa dan pengontrol keasaman. Pengontrolan pH yang tepat akan membantu aktivitas zat antioksidan, mencegah terjadinya kerusakan akibat mikroba dan reaksi enzimatik (Hui, 1992).

Industri makanan dan minuman banyak menggunakan asam sitrat seperti pada minuman sari buah, selai, buah-buahan yang diawetkan, dan lain-lain. Lebih

dari 100.000 ton asam sitrat dibuat setiap tahunnya melalui proses fermentasi yang melibatkan jamur *Aspergillus niger* dan gula tetes (*molasses*) sebagai substrat. Fermentasi dapat berupa kultur cairan statis di atas baki, atau dalam bioreaktor berskala besar dengan tangki (Smith, 1995).

Penggunaan asam sitrat sebagai sumber asam pada *effervescent* karena memiliki kelarutan yang tinggi dalam air dingin, mudah didapat dalam bentuk granula atau serbuk.

2.5 Bahan Tambahan

Bahan tambahan merupakan bahan yang ditambahkan ke dalam produk yang bertujuan untuk membantu teknik pengolahan makanan baik dalam proses pembuatan, pengolahan, penyiapan, perlakuan, pengepakan, pengemasan, pengangkutan dan penyimpanan produk makanan olahan agar menghasilkan suatu produk yang baik, atau secara nyata mempengaruhi sifat khas produk tersebut (Winarno, 1994).

2.5.1 Sukrosa

Senyawa ini adalah yang dikenal sehari-hari dalam rumah tangga sebagai gula pasir dan dihasilkan dari tanaman dengan jalan mengkondensasikan glukosa dan fruktosa. Sukrosa disebut gula pasir, karena kristalnya menyerupai pasir (Kumalaningsih, 1990). Sukrosa terdapat dalam sayuran dan buah-buahan, beberapa diantaranya adalah tebu dan gula bit. Dari tebu dan gula bit itulah gula diekstraksi secara komersial (Gaman dan Sherrington, 1994).

Sukrosa dalam pembuatan produk makanan berfungsi untuk memberi rasa manis dan dapat pula sebagai pengawet dalam konsentrasi tinggi (paling sedikit 40%

padatan terlarut), menghambat pertumbuhan mikroorganisme karena sebagian air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan menurunkan aktivitas air dari bahan pangan. Selain itu untuk perbaikan sifat organoleptik, penambahan gula sampai dengan tingkat tertentu dapat memberi tekstur dan rasa produk yang disukai oleh konsumen (Winarno, 1997). Sifat-sifat dari kristal sukrosa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sifat-sifat Kristal Sukrosa

Parameter	Sifat
Warna	Tidak berwarna (transparan)
Suhu Mencair	180 – 186 °C
Titik Lebur	188 °C (370 °F)
Berat Molekul (BM)	342,3
Kelarutan	Larut dalam air
Jenis Gula Pereduksi	Non Pereduksi

Sumber: Chen *and* Chou (1993)

Gula adalah bentuk karbohidrat, jenis gula yang sering digunakan adalah kristal sukrosa padat. Gula digunakan untuk merubah rasa dan keadaan makanan atau minuman. Gula sederhana seperti glukosa, menyimpan energi yang dapat digunakan oleh sel untuk bermetabolisme. Pada istilah kuliner, gula adalah bahan tambahan makanan yang diasosiasikan dengan satu rasa dasar yaitu manis (Anonim, 2009).

Industri minuman penyegar dan minuman ringan memakai banyak gula. Fungsi gula dalam produk ini bukan hanya sebagai pemanis saja, meskipun sifat ini sangat penting. Gula bersifat menyempurnakan rasa asam dan cita rasa lainnya,

serta memberikan kekentalan. Pada minuman berkarbon, gula juga mempengaruhi pelepasan gas. Pelepasan gas pada minuman berkarbon yang mengandung gula lebih teratur dan gelembung-gelembungnya lebih kecil (Buckle, *et al.*, 1987).

Asam akan menghidrolisa dan memecah gula disakarida menjadi komponen monosakarida. Beberapa produk asam dapat menghidrolisis sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Glukosa dan fruktosa lebih larut dan lebih mudah diserap tubuh dibanding sukrosa (Parker, 2002).

2.5.2 Natrium Bikarbonat (NaHCO_3)

Senyawa karbonat yang sering digunakan dalam formulasi *effervescent* adalah garam karbonat kering karena kemampuannya menghasilkan karbondioksida. Garam karbonat tersebut antara lain Na-bikarbonat, Na-karbonat, K-karbonat, Na-seskuikarbonat dan lain-lain. Natrium bikarbonat (NaHCO_3) dipilih sebagai senyawa penghasil karbondioksida dalam formulasi *effervescent* karena harganya murah dan bersifat larut sempurna dalam air (Mohrle, 1989). Ansel (1989) menambahkan bahwa natrium bikarbonat bersifat non-higroskopis dan tersedia secara komersial dalam bentuk bubuk dan granula, serta mampu menghasilkan 52% karbondioksida.

Natrium bikarbonat (NaHCO_3) merupakan serbuk kristal berwarna putih yang mampu menghasilkan karbondioksida. Natrium bikarbonat memiliki berat molekul 84,01 (tiap gram mengandung 11,9 mmol natrium), natrium bikarbonat anhidrat terkonversi pada suhu 250-300°C. Pada pH di atas 8,5 akan cepat menyerap air dari lingkungannya dan menyebabkan dekomposisi dengan hilangnya karbondioksida (Reynolds, 1989). Hui (1992) menambahkan bahwa natrium bikarbonat juga dapat mengalami dekomposisi karena adanya panas yaitu pada suhu lebih tinggi dari 120°C.

Natrium bikarbonat akan menghasilkan gas CO₂ yang dibutuhkan dalam proses karbonasi. Karbonasi merupakan pelarutan karbondioksida di dalam air. Penyerapan karbondioksida akan semakin banyak dengan naiknya tekanan dan turunnya temperatur. Keuntungan dari penggunaan NaHCO₃ adalah relatif tidak mempengaruhi rasa, tingkat kemurniannya tinggi dan tersedia di pasaran (Hidayat dan Dani, 2005).

2.6 Antioksidan

Secara umum, antioksidan didefinisikan sebagai senyawa yang dapat menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi lemak. Dalam arti khusus, antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi oksidasi radikal bebas dalam lemak (Kochhar *and* Rossell, 1990). Menurut Cuppert (1991) dalam Widjaya (2003), antioksidan dinyatakan sebagai senyawa secara nyata dapat memperlambat oksidasi, walaupun dengan konsentrasi yang lebih rendah sekalipun dibandingkan dengan substrat yang dapat dioksidasi.

Pemilihan antioksidan untuk tujuan tertentu dipengaruhi oleh kebutuhan sistem dan sifat antioksidan yang tersedia. Antioksidan diharapkan memiliki sifat-sifat sebagai berikut (a) aman dalam penggunaan, (b) tidak memberi flavor, odor, warna pada produk, (c) efektif pada konsentrasi rendah, (d) tahan terhadap proses pengolahan produk (berkemampuan antioksidan yang baik), (e) tersedia dengan harga yang murah. Ciri keempat merupakan hal yang sangat penting karena sebagian proses pengolahan menggunakan suhu tinggi. Suhu tinggi akan merusak lipida dan stabilitas antioksidan yang ditambahkan sebagai bahan tambahan pangan.

Kemampuan bertahan antioksidan terhadap proses pengolahan sangat diperlukan untuk dapat melindungi produk akhir (Tranggono dkk, 1990).

Antioksidan yang ada di alam ini dibagi atas tiga macam yaitu : (1) Antioksidan yang dibuat oleh tubuh kita sendiri yang berupa enzim antara lain *superoksidadismutase*, *gluthinoneproxidase*, *peroxidase* dan *katalase* (2) Antioksidan alami yang dapat diperoleh dari tanaman atau hewan, yaitu tokoferol, vitamin C, betakarotem, flavonoid, senyawa fenolik (3) Antioksidan sintetik dibuat dari bahan-bahan kimia seperti *Butylated hidroxy-anisole*, *Butylated hidroxy-toluene*, *Propylgallate*, yang ditambahkan dalam makanan untuk mencegah kerusakan lemak (Kumalaningsih, 2006).

2.6.1 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 (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)

Berikut adalah jenis antioksidan dan mekanisme kerjanya pada Tabel 4:

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)

2.7.2 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 sintetis dalam pelarut organik polar seperti metanol dan etanol pada suhu kamar. Rumus molekul DPPH yaitu $\text{C}_{18}\text{H}_{12}\text{N}_5\text{O}_6$ dengan berat

molekul 394,3 (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).

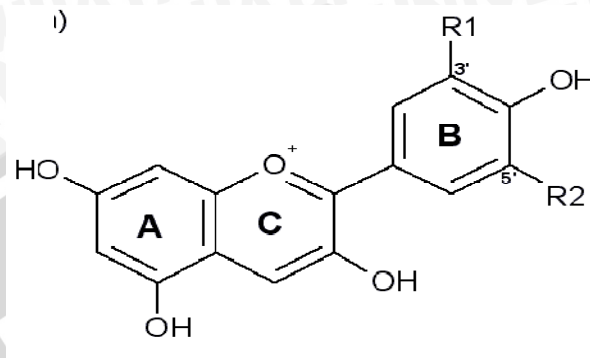
Pada uji DPPH, kemampuan untuk menangkap DPPH dilakukan dengan mengamati penurunan absorbansi pada λ 515-517 nm. Penurunan absorbansi terjadi karena penambahan elektron dari senyawa antioksidan pada elektron yang tidak berpasangan pada gugus nitrogen dalam struktur senyawa DPPH. Larutan DPPH yang berwarna 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).

2.7 Antosianin

Kata antosianin berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata yaitu *anthos* yang berarti bunga dan *kyanos* yang berarti biru tua. Antosianin telah dikonsumsi secara luas, salah satu studi di Italia menyebutkan konsumsi per hari dari antosianin berkisar antara 25-215mg per orang, bergantung faktor jenis kelamin dan usia, dimana dosis yang tinggi dapat mengurangi efek farmakologis (Vargaz and Lopez, 2003).

Menurut Vargaz and Lopez (2003), antosianin ditampakkan pada gelombang spektrum 525nm dan akan tampak pada gelombang 380-450nm jika intensitas warnanya berubah kuning. Beberapa antosianin berwarna merah dalam larutan asam,

ungu jika berada dalam larutan netral dan biru dalam larutan alkali. Kebanyakan antosianin sangat berwarna pada pH <4 (Vargaz *and* Lopez, 2003). Bentuk umum dari pigmen antosianin dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Struktur Dasar Antosianin (Anonymous, 2010)

Zat warna antosianin tersusun atas sebuah aglikon atau biasa disebut antosianidin, yang teresterifikasi dengan molekul gula, bisa satu atau lebih. Gula yang sering ditemui ialah glukosa, rhamnosa, galaktosa, xilosa, dan arabinosa. Ada enam antosianidin yang sering terdapat pada tanaman. Semua antosianidin adalah derivatif dari struktur dasar kation flavilium (Tranggono dkk, 1990). Tabel 5 menunjukkan perbedaan keenam antosianidin.

Tabel 5. Perbedaan Macam-Macam Antosianin

Antosianidin	R1	R2	λ max (nm)
Pelargonidin	H	H	520
Sianidin	OH	H	535
Peonidin	OCH ₃	H	532
Delpinidin	OH	OH	546
Petunidin	OCH ₃	OH	543
Malvidin	OCH ₃	OCH ₃	542

Sumber: Tranggono, dkk (1990)

Secara fisik antosianin adalah sekelompok pigmen yang menyebabkan warna kemerah-merahan dan larut dalam air, letaknya di dalam cairan sel (Fennema, 1976). Antosianin banyak ditemukan pada buah, bunga dan sayur-sayuran yang menampakkan warna merah, violet, dan biru (Nollet, 1996). Secara spesifik antosianin terdapat didalam sel epidermal dari buah, akar dan daun. Pigmen antosianin dibentuk pada fase buah *maturation* dan *ripening*, misalnya stroberi, ceri, apel dan lain-lain (Eskin, 1990).

2.8.1 Stabilitas Antosianin

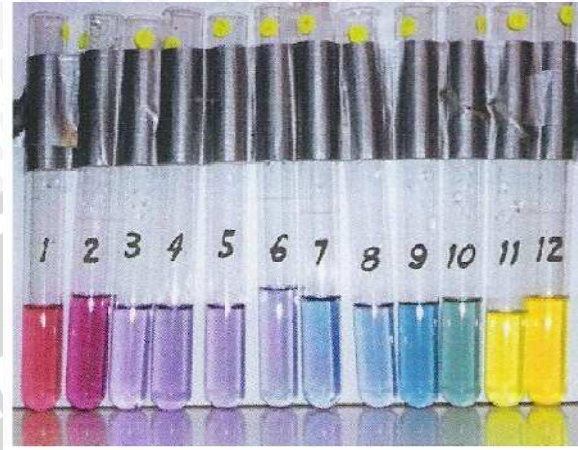
Faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin adalah pH, suhu, sinar dan oksigen, adanya faktor lain seperti enzim, ion logam, juga dapat merusak antosianin. Umumnya antosianin lebih stabil dalam kondisi asam, media bebas oksigen dalam suhu dingin dan kondisi gelap (Nollet, 1996). Berikut penjelasan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi kestabilan antosianin:

a. pH

Pigmen antosianin sangat dipengaruhi oleh pH dimana dalam suatu larutan kestabilan strukturnya bisa berwarna sampai tidak berwarna. Bentuk kation (ion flavilium) yang berwarna merah, stabil pada pH rendah dan kestabilannya berubah menjadi tidak berwarna jika pH meningkat menuju pH netral. Beberapa antosianin berwarna merah dalam larutan asam, ungu jika berada dalam larutan netral, dan biru jika berada dalam larutan alkali. Kebanyakan antosianin sangat berwarna pada pH <4 (Vargaz *and* Lopez, 2003).

Kehilangan warna karena peningkatan pH dapat diamati dengan mengukur spektrum absorbansi pigmennya dengan spektrofotometer (Aina *and* Shodipe,

2006). Gambar 6 menunjukkan perubahan warna antosianin pada pH yang semakin meningkat.



Gambar 6. Perubahan Warna Antosianin (Anonim, 2010).

b. Suhu dan cahaya

Budiarto (1991) menyatakan bahwa kondisi penyimpanan sangat berpengaruh terhadap stabilitas antosianin dan begitu juga dengan tinggi rendahnya suhu serta keberadaan oksigen. Penyimpanan pada lemari es menyebabkan antosianin masih dalam kondisi baik hingga 106 hari, sedangkan kondisi suhu tinggi menyebabkan antosianin hanya bertahan sampai 19 hari. Antosianin tidak stabil dalam larutan netral atau basa dan bahkan dalam larutan asam akibat terkena cahaya, warnanya dapat memudar perlahan-lahan. Sehingga larutan harus disimpan pada tempat gelap dan dingin (Harbone, 1996). Secara umum diketahui bahwa cahaya mempercepat degradasi antosianin. Efek tersebut dapat dilihat pada jus anggur dan *red wine* (Fennema, 1996).

c. Oksigen

Tingkat penurunan oksigen dipengaruhi oleh ada tidaknya oksigen seperti pada pH dan konformasi struktur. Hidroksilasi antosianin sedikit lebih tidak stabil

dibandingkan metilasi, glikosilasi atau asilasi. Senyawa pengoksidasi seperti hydrogen peroksida efektif menurunkan intensitas warna antosianin melalui pembelahan cincin atom nomor 2 dan 3 serta membentuk o-benzoloxyphehyl acetic acid ester pada kondisi asam, dimana hodrogen peroksida pada kondisi asam terbentuk sebagai hasil oksidasi asam askorbat (Fennema, 1996).

d. Ion Logam

Kompleks ion logam antosianin umumnya terdapat pada tanaman di dunia dan hal ini dapat memperpanjang spektrum warna dari bunga. Beberapa studi menunjukkan kompleks logam menstabilkan warna antosianin yang terkandung pada makanan. Ca, Fe, Al, dan Sn telah menunjukkan memiliki proteksi terhadap antosianin pada jus *Cranberry*. Namun kompleks logam dengan tanin menyebabkan diskolorisasi buah yang disebut *pinking* ditandai dengan pembentukan kompleks logam antosianin. Terjadinya *pinking* ini disebabkan oleh pemanasan yang menyebabkan perubahan proantosianidin yang tidak berwarna menjadi antosianin pada kondisi asam, yang diikuti oleh pembentukan kompleks dengan logam (Fennema, 1996).

e. Enzim

Enzim juga dapat menyebabkan dekolourisasi antosianin. Dua kelompok telah teridentifikasi yaitu glukosidase dan polifenol oksidase. Glukosidase menghidrolisis ikatan glikosidik antara gula dengan aglikon. Intensitas kehilangan warna yang dihasilkan dari penurunan kelarutan antosianin dan tranformasinya menjadi produk yang tidak berwarna. Sedangkan polifenol oksidase bereaksi dengan adanya o-dipenol dan oksigen untuk mengoksidasi antosianin. Pertama enzim mengoksidasi o-dipenol menjadi o-benzokuinon, yang pada gilirannya bereaksi

dengan antosianin oleh mekanisme non-enzimatis untuk membentuk antosianin teroksidasi dan degradasi produk. Enzim perusak antosianin dapat diinaktivasi dengan metode *short blanch treatment* (45 – 60 detik, pada suhu 90°C) (Arthey and Ashurst, 2001).

f. Kopigmentasi

Kopigmentasi merupakan penggabungan antosianin dengan antosianin atau komponen organik lainnya. Penggabungan antosianin dapat mempercepat atau memperlambat degradasi, tergantung dari kondisi lingkungan. Kopigmentasi dibagi menjadi dua yaitu kopigmentasi intramolekuler dan kopigmentasi intermolekuler. Pada reaksi kopigmentasi intramolekuler terjadi antara antosianin dengan gula dan asam. Substitusi glikosil dapat menstabilkan antosianin. Efek kopigmentasi intramolekuler dengan asil tunggal tidak seefisien antosianin dengan poliasil. Substitusi pada C-7 dan C-3 dapat melindungi antosianin dari hidrasi menghasilkan kestabilan antosianin pada kondisi asam atau netral (Timberlake *and* Bridle dalam Rein, 2005). Sedangkan kopigmentasi intermolekuler terjadi antara antosianin dengan antosianin atau dengan senyawa fenol yang lain. Reaksi ini dapat melindungi antosianin dari serangan nukleofilik air dan membantu kestabilan antosianin (Williams *and* Hrazdina dalam Rein, 2005).

g. Gula

Gula pada konsentrasi tinggi dalam buah dapat menstabilkan antosianin. Efek ini dipercaya karena rendahnya aktivitas air. Serangan nukleofilik pada kation flavilium oleh air memecah posisi C-2, membentuk basa karbinol yang tidak berwarna. Pada konsentrasi rendah, fruktosa, arabinosa, laktosa dan sorbosa memberi efek degradasi yang besar daripada glukosa, sukrosa dan maltosa. Tingkat

degradasi antosianin mengikuti degradasi gula menjadi furfural (bentuk cincin). Furfural adalah turunan dari aldo-pentosa dan hidroksimetil furfural yang diturunkan dari keto heksosa, hasil dari reaksi mailard atau oksidasi asam askorbat. Komponen ini siap berkondensasi dengan antosianin membentuk komponen kecoklatan. Mekanisme ini belum diketahui secara pasti, tergantung suhu dan keberadaan oksigen (Fennema, 1996).

2.8 Radikal Bebas

Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang sifatnya sangat tidak stabil (mempunyai satu elektron atau lebih yang tidak berpasangan), sehingga untuk memperoleh pasangan elektron senyawa ini sangat reaktif dan merusak jaringan (Anonymous, 2007).

Sebenarnya radikal bebas penting artinya bagi kesehatan dan fungsi tubuh yang normal yaitu mengurangi peradangan, membunuh bakteri dan mengendalikan tonus otot polos pembuluh darah organ-organ dalam tubuh. Namun bila dihasilkan melebihi batas kemampuan proteksi antioksidan selular, maka dia akan menyerang sel itu sendiri. Struktur sel yang berubah turut merubah fungsinya, dan akan mengarah pada proses munculnya penyakit (Suariasari, 2006).

Senyawa radikal bebas timbul akibat beberapa proses oksidasi atau pembakaran sel yang berlangsung pada waktu bernafas, metabolisme sel, olahraga yang berlebihan, peradangan atau ketika tubuh terpapar polusi lingkungan seperti asap kendaraan bermotor, asap rokok, bahan pencemar, dan radiasi matahari atau radiasi kosmis (Anonim, 2007).

Reaksi pembentukan radikal bebas merupakan mekanisme biokimia tubuh normal. Radikal bebas lazimnya hanya bersifat perantara yang bisa dengan cepat diubah menjadi substansi yang tidak membahayakan tubuh. Namun, bila radikal bebas sempat bertemu dengan enzim atau asam lemak tak jenuh, maka merupakan awal kerusakan sel. Radikal bebas amat reaktif dan dengan mudah menjurus ke reaksi yang tidak terkontrol, menghasilkan ikatan silang (*cross-link*) pada DNA, protein, lipida, atau kerusakan oksidatif pada gugus fungsional yang penting pada biomolekul tersebut. Perubahan ini akan menyebabkan proses penuaan. Radikal bebas juga terlibat dan berperan pada patologi dari berbagai penyakit degeneratif yakni kanker, arterosklerosis, rematik, jantung koroner, katarak (Silalahi, 2006).

2.9 Vacuum Drying

Produk pangan olahan berupa bubuk adalah produk berupa konsentrat yang telah mengalami pemekatan. Sifat produk ini yaitu ukuran partikel yang sangat kecil, memiliki kadar air yang sangat rendah, dan memiliki luas permukaan yang besar (Hartomo dan Widiatmoko, 1994).

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau mengurangi air dari suatu bahan dengan cara menguapkan sebagian besar air yang terkandung dalam bahan menggunakan energi panas. Pengeringan pada dasarnya bertujuan mengurangi kadar air bahan sampai batas, dimana perkembangan mikroorganisme dan kegiatan enzim yang dapat menyebabkan kebusukan terhambat atau terhenti (Winarno, 2002).

Pengering vakum dipergunakan untuk mengeringkan bahan-bahan yang sensitif terhadap perubahan suhu tinggi seperti buah atau larutan pekat. Pengeringan dengan mesin pengering jenis ini terjadi pada suhu rendah dan berlangsung dengan

cepat. Peningkatan suhu terjadi dengan cara menginjeksikan udara panas ke dalam ruang pengering melalui lubang-lubang yang dihubungkan daerah kontak panas pada rak. Sementara bahan ditaburkan tipis-tipis di atas rak (yang terletak di atas permukaan berlubang). Uap air dari permukaan yang terbentuk dihisap dengan ejektor yang dibangkitkan dengan tenaga uap (Suharto, 1991).

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

Keuntungan lain penggunaan pengering vakum adalah sebagai berikut (Isve, 2000).

1. Pengeringan berlangsung dengan cepat karena kondisi hampa udara, tekanan, dan suhu rendah.
2. Hasil yang sempurna tanpa retakan dan perubahan sifat, warna, dan bentuk pada bahan yang dikeringkan.
3. Dapat digunakan untuk mengeringkan berbagai jenis produk pertanian, flavor, ataupun bahan setengah jadi.
4. Biaya operasi dan peralatan relatif rendah.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang mulai bulan Juni hingga November 2010.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan untuk pembuatan produk *effervescent* tamarillo adalah timbangan, *beaker glass* 500ml dan 1000ml, kain saring, *blender* merk “National”, *mixer* merk “Philip”, loyang dan pengering vakum.

Sedangkan alat untuk analisa adalah pH meter model pHS-3C Rex, *Color reader* Minolta CR-10, timbangan digital Melder Toledo Denver M-310, spektrofotometer Spektronic 20 “Genesys”, oven kering “WTB Binder”, desikator “Scott Germany”, sentrifuse, buret, dan *glassware*.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan ada dua macam, yaitu bahan pembuatan produk dan bahan analisa. Bahan pembuatan produk yang digunakan yaitu tamarillo yang diperoleh dari petani tamarillo di daerah selekta Kota Batu Malang, asam sitrat, dekstrin, Na-bikarbonat diperoleh dari toko kimia “Panadia” dan gula pasir merk “Gulaku” diperoleh dari toko Avia Malang.

Sedangkan bahan analisa meliputi buffer KCl dan HCL 0,2 M untuk buffer pH 1, asam asetat (pa) untuk buffer pH 4,5, etanol 95%(pa), HCl 1%, methanol Na₂CO₃ 2%, NaOH 0,1 N, KI, I₂ indikator phenolphthalein, aquadest, dan kertas saring yang bahannya diperoleh dari toko kimia “Panadia” Malang. Sedangkan pati 1% diperoleh dari Laboratorium Pengolahan dan Laboratorium Biokimia dan Nutrisi Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Reagen folin ciocalteau dan reagen DPPH dari PAU Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor. Faktor I adalah konsentrasi dekstrin yang terdiri dari 3 level. Faktor II adalah konsentrasi asam sitrat yang terdiri dari 3 level. Masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan sehingga diperoleh 27 satuan percobaan.

Faktor I : Konsentrasi dekstrin yang terdiri dari dua level :

$$D_1 = 5\% \text{ (b/v)}$$

$$D_2 = 10\% \text{ (b/v)}$$

$$D_3 = 15\% \text{ (b/b)}$$

Faktor II : Konsentrasi asam sitrat yang terdiri dari tiga level :

$$S_1 = \text{Konsentrasi asam sitrat } 10\% \text{ (b/b)}$$

$$S_2 = \text{Konsentrasi asam sitrat } 15\% \text{ (b/b)}$$

$$S_3 = \text{Konsentrasi asam sitrat } 20\% \text{ (b/b)}$$

Dari kedua faktor tersebut maka diperoleh kombinasi sebagai berikut:

$$D_1S_1 = \text{Dekstrin } 5\% \text{ (b/v), Asam Sitrat } 10\% \text{ (b/b)}$$

D₁S₂ = Dekstrin 5% (b/v), Asam Sitrat 15% (b/b)

D₁S₃ = Dekstrin 5% (b/v), Asam Sitrat 20% (b/b)

D₂S₁ = Dekstrin 10% (b/v), Asam Sitrat 10% (b/b)

D₂S₂ = Dekstrin 10% (b/v), Asam Sitrat 15% (b/b)

D₂S₃ = Dekstrin 10% (b/v), Asam Sitrat 20% (b/b)

D₃S₁ = Dekstrin 15% (b/v), Asam Sitrat 10% (b/b)

D₃S₂ = Dekstrin 15% (b/v), Asam Sitrat 15% (b/b)

D₃S₃ = Dekstrin 15% (b/v), Asam Sitrat 20% (b/b)

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian meliputi tahap identifikasi masalah, penelusuran masalah, penentuan faktor penelitian, proses pembuatan, analisa fisik, kimia dan organoleptik dengan *hedonic scale* dilanjutkan dengan analisa data dan penentuan perlakuan terbaik.

Proses pembuatan serbuk *effervescent* meliputi :

- Tahap I – Proses pembuatan serbuk kering tamarillo, meliputi :
 1. Pemilihan buah tamarillo dalam keadaan segar, masak optimal.
 2. Dicuci untuk menghilangkan kotoran luar.
 3. Dipisahkan buah tamarillo (termasuk *pulp* dan daging buah) dari kulit.
 4. Dihancurkan dengan blender selama 1 menit, lalu disaring dengan kain saring untuk mendapatkan filtrat.
 5. Dilakukan pencampuran dengan dekstrin konsentrasi 5%, 10% dan 15% (b/v) menggunakan mixer selama 1 menit.
 6. Diletakan campuran tersebut diatas loyang yang telah dilapisi plastik kemudian dikeringkan secara vakum (suhu 60°C, selama 4 jam)

7. Serbuk kering tamarillo dihancurkan dengan blender kering selama 1 menit.

• Tahap II – Proses pembuatan tablet *effervescent* tamarillo, meliputi :

1. Diambil serbuk kering tamarillo sebanyak 50gr
2. Dicampur asam sitrat konsentrasi 15%, 20% dan 25% (b/b) menggunakan blender kering selama 30 detik.
3. Dilakukan pengeringan kembali selama 10 menit dengan pengering vakum (suhu 60°C)
4. Dicampur dengan bahan tambahan Na-bikarbonat 18% dan gula 50%, kemudian dihomogenkan menggunakan blender kering selama 1 menit.
5. Diayak dengan ayakan ukuran 60 mesh
6. Serbuk *effervescent* dicetak tablet @4gr
7. Pengemasan dengan aluminium foil

Diagram alir pembuatan filtrat tamarillo dapat dilihat pada Gambar 8 dan pembuatan tablet *effervescent* tamarillo pada Gambar 9.

3.5 Pengamatan

3.5.1 Filtrat Tamarillo

Pengamatan pada filtrat tamarillo meliputi pengamatan kimia dan fisik. Adapun pengamatan kimia meliputi : pH (Apriyantono dkk, 1989), total asam (Ranggana, 1977), vitamin C (Jacobs dalam Sudarmaji dkk, 1997), total antosianin (Giusti and Wroldstad, 2000), aktivitas antioksidan metode DPPH (Tang *et al.*, 2002). Sedangkan pengamatan fisik adalah warna (Yuwono dan Susanto, 1998).

3.5.2 Serbuk Kering Tamarillo

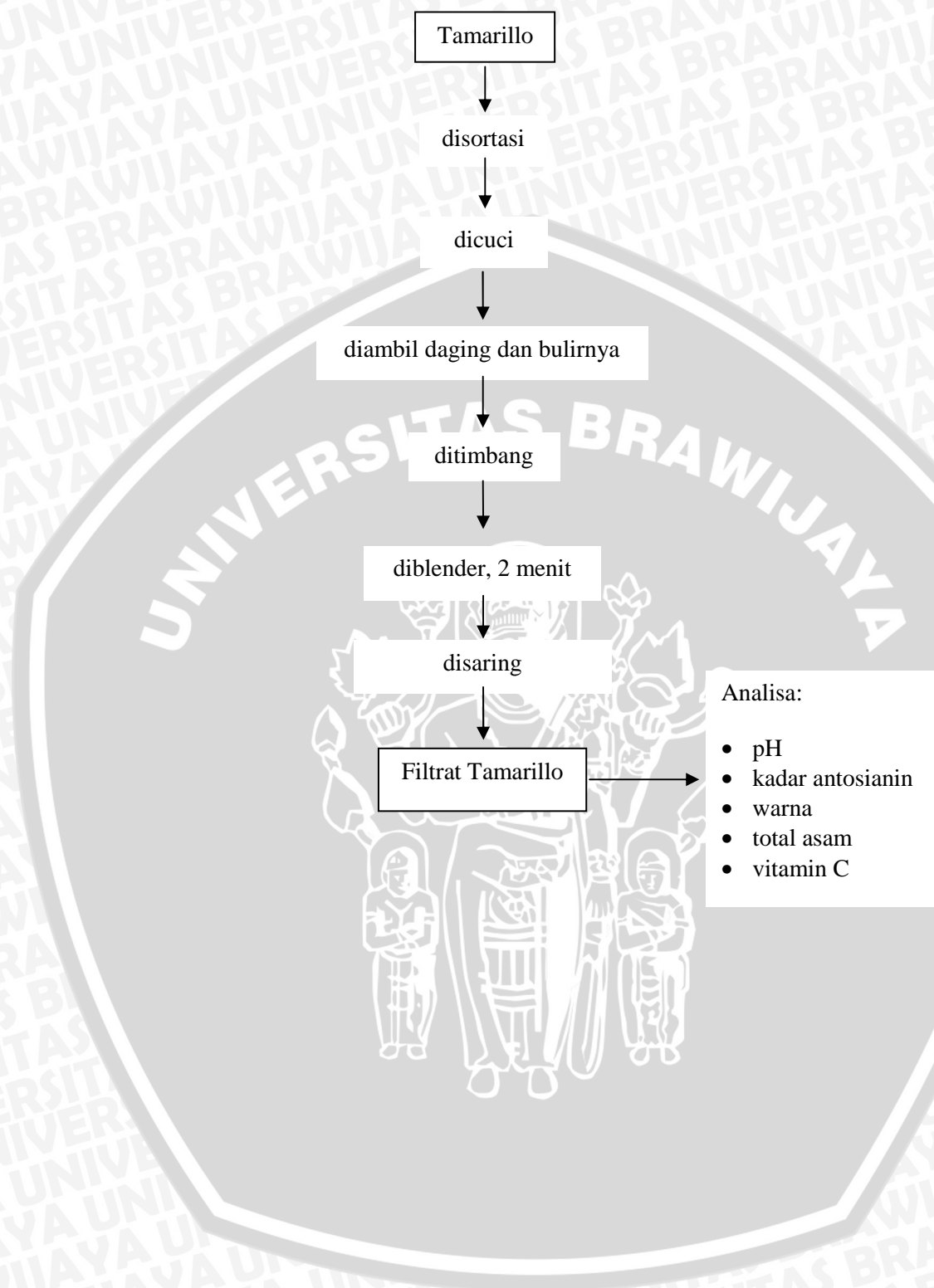
Pengamatan pada serbuk kering tamarillo meliputi pengamatan kimia dan fisik. Adapun pengamatan kimia meliputi pH (Apriyantono dkk, 1989), total asam (Ranggana, 1977), vitamin C (Jacobs dalam Sudarmaji dkk, 1997), total antosianin (Giusti and Wroldstad, 2000). Sedangkan pengamatan fisik adalah warna (Yuwono dan Susanto, 1998).

3.5.3 Tablet *Effervescent* Tamarillo

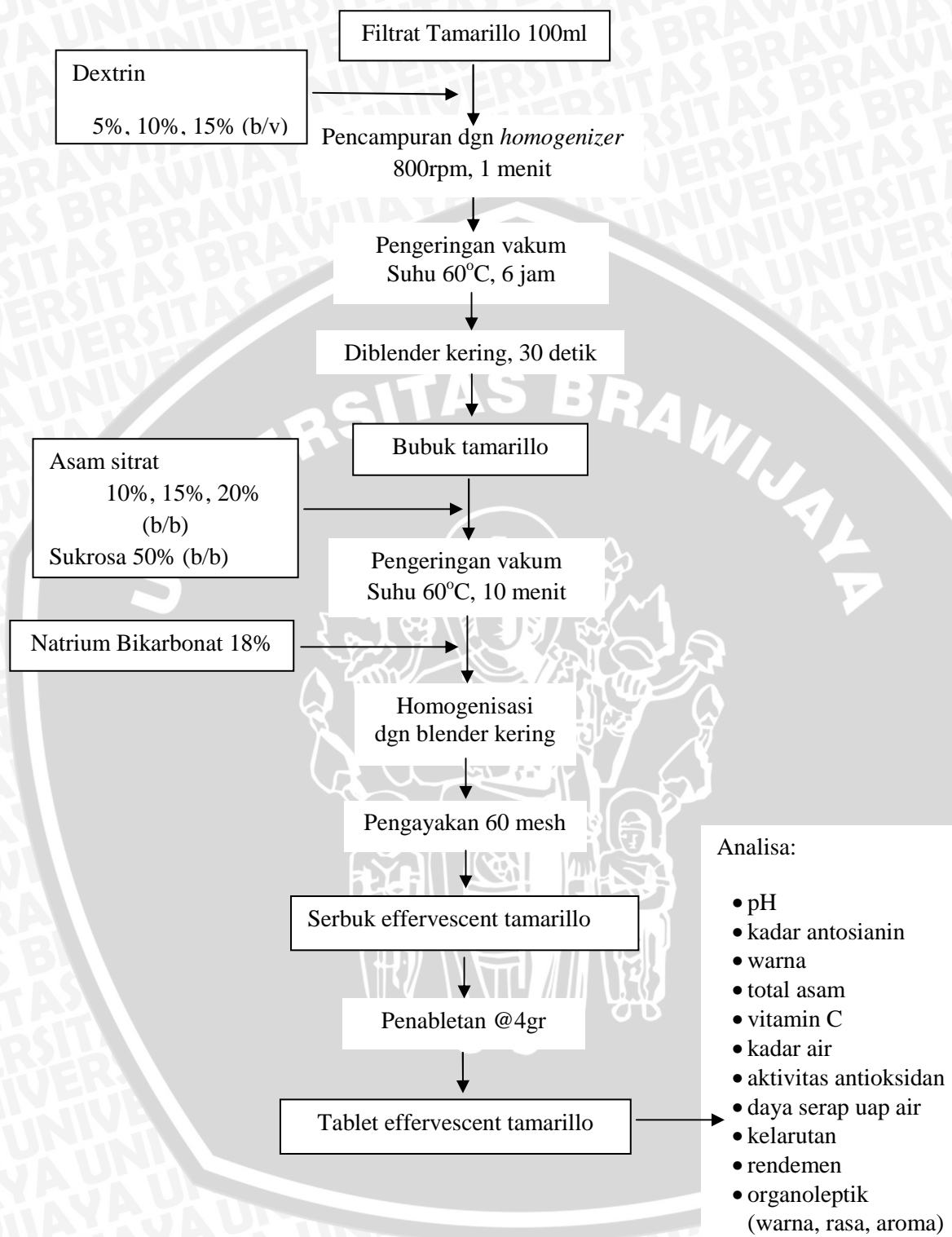
Pengamatan pada serbuk kering tamarillo meliputi pengamatan kimia, fisik dan organoleptik. Adapun pengamatan kimia meliputi pH (Apriyantono dkk, 1989), total asam (Ranggana, 1977), vitamin C (Jacobs dalam Sudarmaji dkk, 1997), total antosianin (Giusti and Wroldstad, 2000), aktivitas antioksidan metode DPPH (Tang *et al.*, 2002), kadar air (AOAC, 1990). Sedangkan pengamatan fisik adalah warna (Yuwono dan Susanto, 1998), daya serap uap air (Yuwono dan Susanto, 1998), kecepatan larut (Yuwono dan Susanto, 1998), analisa rendemen dan untuk pengamatan organoleptik menggunakan uji hedonic meliputi warna tablet, warna minuman, rasa minuman, dan aroma minuman.

3.6 Analisa Data

Analisa data dilakukan dengan metode *Analysis of Variance* (ANOVA) untuk mengetahui apakah ada perbedaan atau pengaruh pada tiap perlakuan. Apabila hasil uji menunjukkan terdapat beda nyata, maka dilakukan uji lanjut dengan BNT (Beda Nyata Terkecil) 5% atau DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Penentuan perlakuan terbaik menggunakan metode Indeks Efektifitas (de Garmo *et al.*, 1984).



Gambar 8. Diagram Alir Pembuatan Filtrat Tamarillo



Gambar 9. Diagram Alir Pembuatan Tablet Effervescent Tamarillo

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisa Filtrat Tamarillo

Filtrat tamarillo sebagai bahan baku dalam pembuatan tablet *effervescent* tamarillo dianalisa meliputi kadar antosianin, pH, total asam, vitamin C, aktivitas antioksidan dan warna.

Tabel 6. Hasil Analisa Filtrat Tamarillo

Parameter	Hasil Analisa	Literatur
Total Antosianin	100,245 ppm	96,4 – 100 ppm ^a
pH	3,82	4,1 ^b
Total Asam	27,38%	-
Vitamin C	216,355 mg/100gr	15 – 42 mg/100gr ^a
Aktivitas Antioksidan	90,16 %	-
Warna (L)	26,43	
(a*)	21,53	

Sumber a = Kumalaningsih dan Suprayogi (2006)

b = Yuliasih (2005)

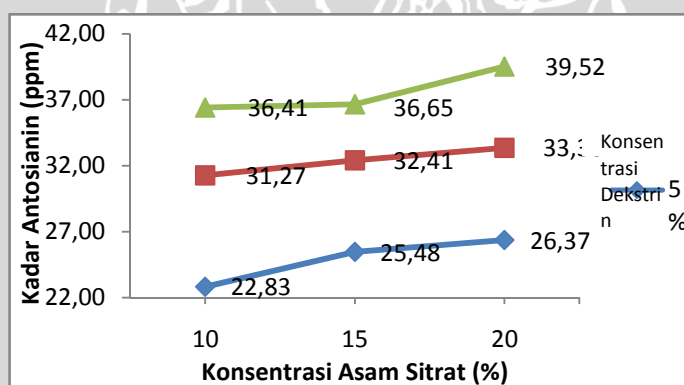
Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa hasil analisa filtrat tamarillo untuk total antosianin adalah sebesar 100,245 ppm, dengan pH 3,82, total asam 27,83%, vitamin C sebesar 216,355 mg/100gr, aktivitas antioksidan 90,16%, derajat kecerahan (L) sebesar 26,43, dan derajat kemerahan (a*) sebesar 21,53. Pada total antosianin hasil analisa mendekati literatur yaitu 96,4 -100 ppm, pada analisa pH juga mendekati literatur yaitu 4,1. Namun hasil analisa vitamin C jauh berbeda dengan pustaka, yaitu 15 – 42 mg/100gr. Hal ini dapat diakibatkan oleh beberapa hal antara lain perbedaan varietas, keadaan iklim, tempat tumbuh, cara pemeliharaan tanaman, cara pemanenan, kematangan, dan kondisi selama penyimpanan (Muchtadi, 1992). Keunggulan buah tamarillo dibanding buah lain adalah kandungan vitamin C dan

antioksidannya yang tinggi. Dalam Kumalaningsih dan Suprayogi (2006), disebutkan bahwa kandungan vitamin C tamarillo lebih tinggi dibanding pisang (10mg/100gr) dan wortel (6mg/100gr).

4.2 Analisa Kimia Fisik Tablet *Effervescent* Tamarillo

4.2.1 Total Antosianin

Total antosianin diukur berdasarkan metode perbedaan pH (Guisti and Wrolstad, 2000). Hasil penelitian pembuatan tablet *effervescent* tamarillo menunjukkan rerata total antosianin berkisar antara 22.83 s/d 39.52 ppm (Lampiran 3). Hasil analisa ini lebih rendah dibandingkan total antosianin filtrat tamarillo yaitu 100.245 ppm. Pengaruh konsentrasi dekstrin dan asam sitrat terhadap total antosianin tablet *effervescent* tamarillo dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Total Antosianin Tablet *Effervescent* Tamarillo

Gambar 10 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang digunakan dalam pembuatan tablet *effervescent* tamarillo semakin tinggi total antosianin. Hal ini disebabkan selama proses pembuatan tablet *effervescent* tamarillo terjadi penurunan total antosianin karena proses pengeringan.

Hasil analisa ragam menunjukkan perlakuan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap nilai total antosianin tablet *effervescent* tamarillo, sedangkan konsentrasi asam sitrat dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata (Lampiran 3). Rerata total antosianin akibat perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin disajikan pada Tabel 7.

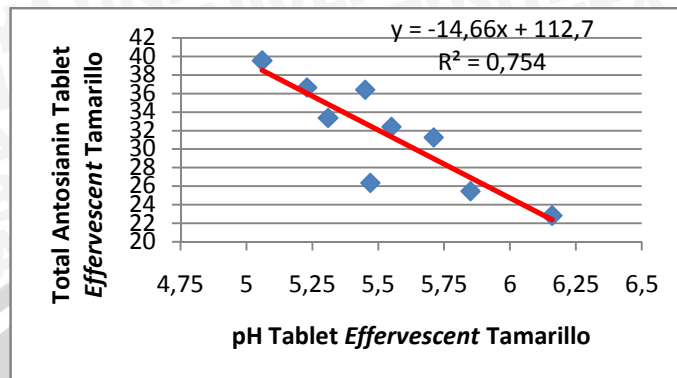
Tabel 7. Rerata Total Antosianin Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

Konsentrasi Dekstrin	Rerata Total Antosianin (ppm)
5%	24.89 a
10%	32.35 b
15%	37.53 b
BNT 5% = 7.449	

Pada Tabel 7 ditunjukkan bahwa nilai rerata total antosianin tertinggi diperoleh dari penambahan konsentrasi dekstrin 15%, yaitu sebesar 37.53 ppm. Semakin tinggi konsentrasi dekstrin yang ditambahkan semakin tinggi pula total antosianinnya. Hal ini disebabkan karena kemampuan dekstrin melindungi komponen volatil seperti antosinin. Dekstrin yang merupakan hasil hidrolisa pati dengan asam akan mempengaruhi suasana campuran menjadi asam atau pH rendah ketika ditambahkan sebagai bahan pengisi. Selain itu karena. Antosianin stabil dalam lingkungan asam, pendapat ini didukung oleh Vargaz *and* Lopez (2003) bahwa bentuk kation (ion flavilium) yang berwarna merah, stabil pada pH rendah dan kestabilannya berubah menjadi tidak berwarna jika pH meningkat menuju pH netral.

Sementara perlakuan konsentrasi asam sitrat tidak berpengaruh nyata pada total antosianin karena ditambahkan produk produk kering, sedangkan antosianin merupakan pigmen larut air. Antosianin mengalami kerusakan akibat proses

pemanasan dan juga oleh pH. Hubungan pH dan total antosianin tablet *effervescent* tamarillo ditunjukkan pada Gambar 11.

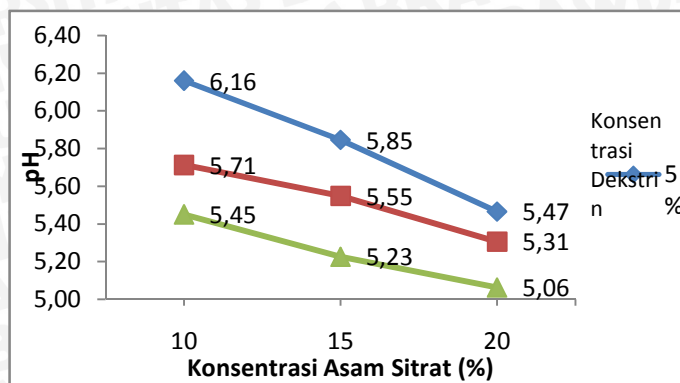


Gambar 11. Grafik Hubungan pH dengan Total Antosianin Tablet *Effervescent* Tamarillo

Gambar 11 menunjukkan bahwa semakin tinggi pH lingkungan maka total antosianin semakin menurun. Sesuai dengan pernyataan Nollet (1996) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi kestabilan antosianin adalah pH. Lingkungan asam menyebabkan ion H⁺ meningkat sehingga antosianin berada pada bentuk kation flavilium dan berwarna merah. Semakin meningkatnya pH, ion H⁺ berkurang menyebabkan molekul antosianin berada pada bentuk *pseudobase* yang berkontribusi atas warna memudar dan menurunnya kadar antosianin.

4.2.2 pH

Rerata pH tablet *effervescent* tamarillo berkisar antara 5.06 – 6.16 (Lampiran 4). Kecenderungan pH akibat perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat disajikan pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap pH Tablet *Effervescent* Tamarillo

Berdasarkan Gambar 12 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi dekstrin dan asam sitrat maka pH akan semakin menurun, hal ini dikarenakan dekstrin dan asam sitrat memiliki pH yang rendah. Penggunaan dekstrin 15% dan asam sitrat 20% menghasilkan nilai pH paling rendah, sedangkan penggunaan dekstrin 5% dan asam sitrat 10% menghasilkan nilai pH paling tinggi.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap pH tablet *effervescent* tamarillo, sedangkan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh yang nyata. Pengaruh konsentrasi dekstrin terhadap nilai pH tablet *effervescent* tamarillo disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata pH Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

Konsentrasi Dekstrin	Rerata pH
5%	5.82 b
10%	5.52 a
15%	5.25 a
BNT 5% = 0.40669	

Tabel 8 memperlihatkan nilai pH terendah diperoleh dari penambahan dekstrin dengan konsentrasi 15% yaitu sebesar 5.25, sedangkan nilai pH tertinggi

diperoleh dari penambahan dekstrin konsentrasi 5% yaitu sebesar 5.82. Hal ini disebabkan karena pada pembuatan dekstrin menggunakan penambahan asam sebagai agen penghidrolisa pati. Karena dekstrin mengandung asam, maka pH dekstrin turun. Semakin tinggi konsentrasi dekstrin yang ditambahkan pada bahan akan semakin menurunkan pH bahan tersebut. Rerata pH pada berbagai perlakuan konsentrasi asam sitrat disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata pH Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Asam Sitrat yang Berbeda

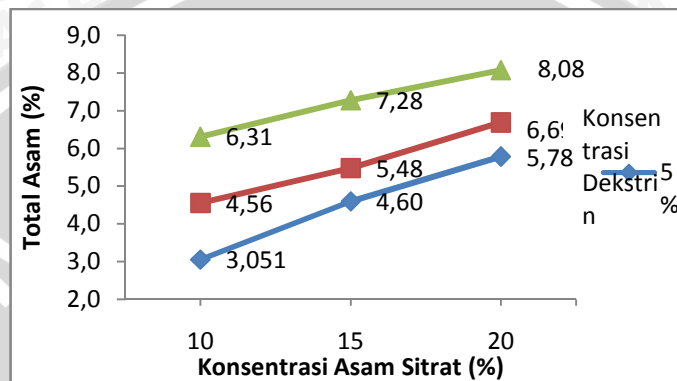
Konsentrasi Asam Sitrat	Rerata pH
10%	5.77 b
15%	5.54 a
20%	5.28 a
BNT 5% = 0.40669	

Tabel 9 memperlihatkan nilai pH terendah diperoleh dari penambahan asam sitrat konsentrasi 20% yaitu sebesar 5.28, sedangkan nilai pH tertinggi pada konsentrasi asam sitrat 10% sebesar 5.77. Hal ini karena asam sitrat memiliki nilai pH yang rendah, sehingga semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan akan semakin menurunkan nilai pH tablet *effervescent* (Winarno, 1997).

Nilai pH tablet *effervescent* tamarillo lebih tinggi dibanding filtratnya, hal ini dikarenakan hilangnya zat-zat gizi selama proses pengeringan, terutama zat yang peka terhadap panas salah satunya adalah asam askorbat dan juga asam-asam organik lainnya seperti asam malat dan asam sitrat yang terdapat pada tamarillo. Adanya penambahan bahan lain seperti natrium bikarbonat yang bersifat basa juga meningkatkan nilai pH pada produk akhir tablet *effervescent* tamarillo.

4.2.3 Total Asam

Hasil pengamatan menunjukkan rerata total asam tablet *effervescent* tamarillo berkisar antara 3.05 – 8.08% (Lampiran 5). Pengaruh penambahan dekstrin dan asam sitrat dengan konsentrasi tertentu terhadap total asam tablet *effervescent* tamarillo disajikan pada Gambar 13.



Gambar 13. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Total Asam Tablet *Effervescent* Tamarillo

Pada Gambar 13 terlihat bahwa dengan semakin meningkatnya konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang ditambahkan akan meningkatkan nilai total asam tablet *effervescent* tamarillo. Hal ini karena dekstrin berperan dalam melindungi komponen zat gizi yaitu asam organik dari kerusakan akibat panas. Sedangkan asam sitrat meningkatkan total asam pada produk akhir.

Hasil analisa ragam tablet *effervescent* tamarillo menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat memberi pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap total asam tablet *effervescent* tamarillo, sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Adapun rerata nilai total asam tablet *effervescent* tamarillo akibat perlakuan konsentrasi dekstrin disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata Total Asam Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

Konsentrasi Dekstrin	Rerata Total Asam (%)
5%	4.476 a
10%	5.576 b
15%	7.225 c
BNT 5% = 1.2037	

Tabel 10 menunjukkan bahwa nilai total asam tablet *effervescent* tamarillo akibat perlakuan konsentrasi dekstrin berbeda nyata. Nilai total asam terendah yaitu pada perlakuan dekstrin 5%, sebesar 4.476%. Sedangkan nilai total asam tertinggi pada perlakuan dekstrin 15% yaitu sebesar 7.225%. Hal ini karena dekstrin dapat melindungi zat gizi terutama asam-asam organik dari kerusakan akibat panas selama pengeringan. Selain itu dekstrin dibuat dari pati hasil hidrolisa asam, asam yang digunakan yaitu asam klorida, asam sulfat ataupun asam orthofosfor, yang merupakan asam kuat (Hui, 1992). Peningkatan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata terhadap total asam karena semakin meningkatnya konsentrasi dekstrin, jumlah asam organik yang dapat dilindungi dari kerusakan dan jumlah ion H⁺ akan semakin meningkat, sehingga total asam meningkat. Sementara itu rerata total asam akibat perlakuan konsentrasi asam sitrat terhadap tablet *effervescent* tamarillo disajikan pada Tabel 11.

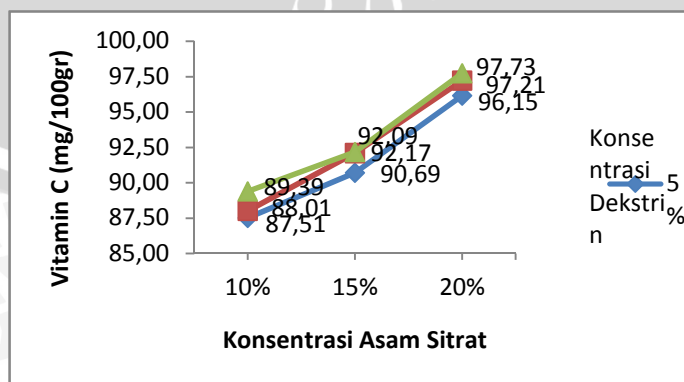
Tabel 11. Rerata Total Asam Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Asam Sitrat yang Berbeda

Konsentrasi Asam Sitrat	Rerata Total Asam (%)
10%	4.64 a
15%	5.79 b
20%	6.85 c
BNT 5% = 0.6949	

Tabel 11 menunjukkan bahwa nilai rerata total asam mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya konsentrasi asam sitrat. Total asam meningkat disebabkan karena penambahan asam sitrat yang merupakan salah satu asam organik pada tamarillo. Menurut Fenema (1996) asam sitrat memiliki pKa sekitar 3.14 – 6.39, semakin kecil nilai pKa suatu asam derajat disosiasi asamnya semakin besar. Hui (1992) menambahkan konsentrasi asam sitrat yang tinggi akan menunjukkan jumlah ion H⁺ yang tinggi pula. Sehingga penambahan asam sitrat mengakibatkan meningkatnya total asam pada tablet *effervescent* tamarillo.

4.2.4 Vitamin C

Prinsip analisa vitamin C adalah reaksi antara yodium (oksidator) dengan vitamin C (reduktor), bila kadar vitamin C dalam sampel telah habis teroksidasi, maka kelebihan yodium akan terdeteksi dengan indicator amilum dalam suasana basa berwarna biru. Hasil pengamatan menunjukkan rerata vitamin C tablet *effervescent* tamarillo akibat perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat berkisar antara 58.85 – 105.71 mg/100gr (Lampiran 6). Pengaruh perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat terhadap vitamin C tablet *effervescent* tamarillo disajikan pada Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Vitamin C Tablet *Effervescent* Tamarillo

Hasil analisa vitamin C pada tablet *effervescent* tamarillo lebih rendah dibanding filtrat tamarillo yaitu 216,335 mg/100gr. Hal ini dikarenakan vitamin C rusak selama proses pembuatan tablet *effervescent* tamarillo. Gambar 14 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat terhadap vitamin C cenderung meningkat seiring dengan kenaikan konsentrasi yang ditambahkan.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin memberi pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$), sedangkan perlakuan konsentrasi asam sitrat dan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata (Lampiran 6). Adapun rerata nilai vitamin C tablet *effervescent* tamarillo akibat perlakuan konsentrasi dekstrin disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Rerata Vitamin C Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

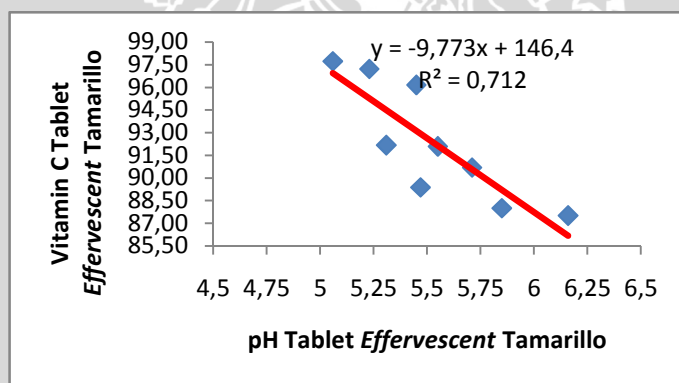
Konsentrasi Dekstrin	Rerata Vitamin C (mg/100gr)
5%	88.30 a
10%	91.65 b
15%	97.03 c
BNT 5% = 2.546	

Tabel 12 menunjukkan bahwa nilai rerata vitamin C akibat perlakuan konsentrasi dekstrin cenderung meningkat seiring dengan naiknya konsentrasi dekstrin. Nilai rerata vitamin C terendah diperoleh dari penambahan dekstrin konsentrasi 5% yaitu sebesar 88.30 mg/100gr, sedangkan nilai rerata vitamin C tertinggi pada konsentrasi dekstrin 15% sebesar 97.03 mg/100gr.

Nilai rerata vitamin C yang terlihat meningkat merupakan jumlah vitamin C yang masih bisa dipertahankan. Dekstrin sebagai bahan pengisi berfungsi untuk melindungi komponen zat gizi, dalam hal ini dekstrin mampu mengurangi kerusakan

asam askorbat pada tamarillo saat proses pengeringan. Selain itu dekstrin mampu menurunkan pH, dimana menurut Winarno (1997) asam L-askorbat berada dalam keseimbangan secara *reversible* dengan asam L-dehidoaskorbat dalam suasana asam. Sementara asam L-dehidoaskorbat sifat ketidakstabilannya tinggi dan mudah rusak secara cepat dengan tahapan yang kompleks (Madhavi *et al.*, 1996).

Vitamin C mengalami kerusakan / oksidasi akibat proses pemanasan dan juga oleh pH. Vitamin C stabil dalam lingkungan asam, pendapat ini didukung oleh Bode *et al* (1990) dalam Fenema (1996), vitamin C stabil pada pH rendah (2.0 – 2.5) tetapi kestabilannya akan terus menurun seiring semakin meningkatnya pH. Hubungan pH dan vitamin C tablet *effervescent* tamarillo ditunjukkan pada Gambar 15.



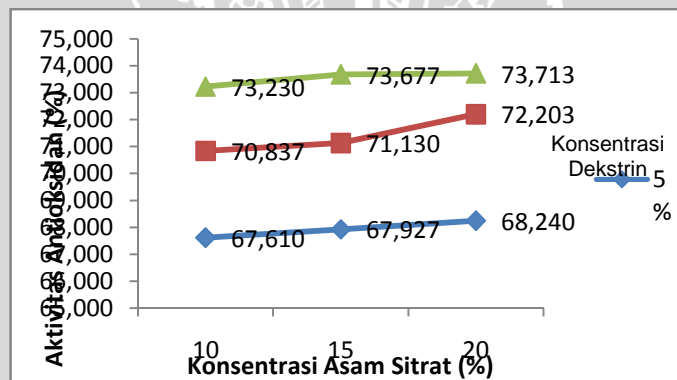
Gambar 15. Grafik Hubungan pH dengan vitamin C Tablet Effervescent Tamarillo

Gambar 15 menunjukkan hubungan antara pH dengan vitamin C tablet *effervescent* tamarillo memiliki regresi linier $y = -9773x + 146.4$ dengan $R^2 = 0.712$. Hal ini menunjukkan adanya korelasi negatif sebesar 71.2%, yaitu semakin tinggi pH semakin rendah vitamin C tablet *effervescent* tamarillo. Madhavi *et al* (1996)

menyatakan bahwa degradasi asam L-askorbat dipengaruhi oleh pH, suhu, keberadaan oksigen dan ion logam.

4.2.5 Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode DPPH (2,2 *Diphenil-1-picralhydrazyl*). DPPH merupakan radikal bebas yang stabil dengan absorbansi maksimal pada $\lambda = 515 - 517\text{nm}$. Hasil pengamatan menunjukkan rerata aktivitas antioksidan tablet *effervescent* tamarillo berkisar antara 67.61 – 73.713% (Lampiran 7). Pengaruh perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat disajikan pada Gambar 16.



Gambar 16. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Aktivitas Antioksidan Tablet *Effervescent* Tamarillo

Gambar 16 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin yang semakin rendah cenderung menurunkan aktivitas antioksidan tablet *effervescent* tamarillo. Hal ini dikarenakan akibat kerusakan antosianin dan vitamin C selama proses pengeringan berpengaruh pada aktivitas antioksidan. Antosianin dan vitamin C merupakan antioksidan, sehingga penurunan jumlah keduanya akan menurunkan aktivitas antioksidan itu sendiri.

Hasil analisa ragam tablet *effervescent* tamarillo menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin berpengaruh nyata ($\alpha = 0.05$), sedangkan perlakuan konsentrasi asam sitrat dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Adapun rerata nilai aktivitas antioksidan akibat perlakuan konsentrasi dekstrin disajikan pada Tabel 13.

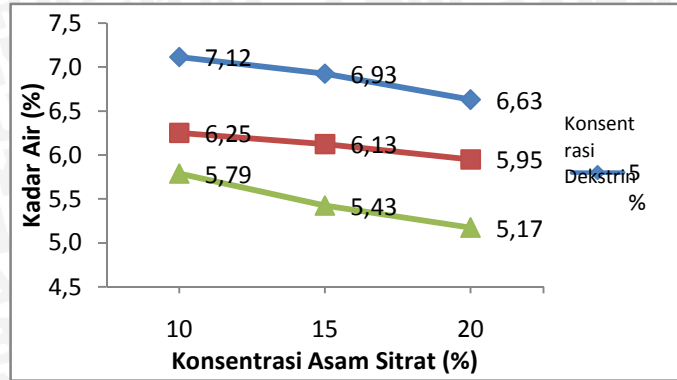
Tabel 13. Rerata Aktivitas Antioksidan Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

Konsentrasi Dekstrin	Rerata Aktivitas Antioksidan (%)
5%	67.93 a
10%	71.39 b
15%	73.54 c
BNT 5% = 0.7498	

Tabel 13 memperlihatkan nilai rerata aktivitas antioksidan terendah diperoleh dari penambahan dekstrin konsentrasi 5% yaitu sebesar 67.93%, sedangkan nilai rerata aktivitas antioksidan tertinggi pada konsentrasi dekstrin 15% sebesar 73.54%. Semakin tinggi konsentrasi dekstrin yang digunakan akan mampu melindungi komponen antioksidan (terutama yang volatil) yang terdapat pada tamarillo. Hal ini sesuai dengan pernyataan Goldberg *and* Williams (1999) bahwa struktur molekul dekstrin yang berbentuk spiral akan memerangkap molekul-molekul, dengan demikian penambahan dekstrin dapat menekan kehilangan komponen volatil selama proses pengolahan. Molekul dekstrin stabil terhadap panas dan oksidasi sehingga dapat digunakan untuk melindungi senyawa volatil.

4.2.6 Kadar Air

Rerata kadar air tablet *effervescent* tamarillo berkisar antara 5.17 – 7.12% (Lampiran 8). Kecenderungan kadar air akibat perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat disajikan pada Gambar 17.



Gambar 17. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Kadar Air Tablet *Effervescent* Tamarillo

Gambar 17 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat terhadap kadar air cenderung mengalami penurunan. Hal ini karena pengeringan menyebabkan air dalam bahan mengalami penguapan, maka kadar air bahan semakin rendah. Selain itu penambahan dekstrin dan asam sitrat akan meningkatkan total padatan dalam bahan yang dikeringkan, dimana semakin tinggi konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang ditambahkan akan menurunkan kadar air.

Hasil analisa ragam tablet *effervescent* tamarillo menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$), sedangkan perlakuan konsentrasi asam sitrat dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air tablet *effervescent* tamarillo (Lampiran 8). Rerata kadar air tablet *effervescent* tamarillo pada perlakuan konsentrasi dekstrin disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Rerata Kadar Air Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

Konsentrasi Dekstrin	Rerata Kadar Air (%)
5%	6.89 c
10%	6.11 b
15%	5.46 a
BNT 5% = 0.5035	

Tabel 14 memperlihatkan nilai rerata kadar air akibat perlakuan konsentrasi dekstrin yang semakin meningkat cenderung mengalami penurunan. Nilai rerata

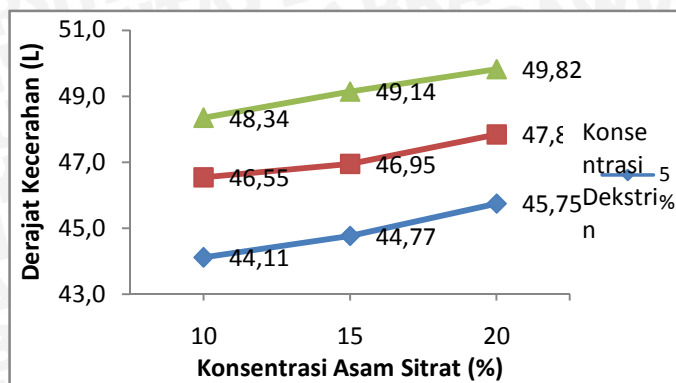
kadar air tertinggi pada konsentrasi dekstrin 5% sebesar 6.89%. Hal ini karena penambahan dekstrin akan cenderung meningkatkan total padatan produk, sehingga kadar air berkurang. Oleh karena itu dengan proses pengeringan pada suhu dan waktu yang sama akan menyebabkan kadar air produk menjadi lebih rendah. Desroseir (1988) menyatakan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kecepatan pengeringan produk pangan antara lain bentuk dan sifat bahan, kadar air awal dan kadar air akhir yang diharapkan serta metode dan suhu pengeringan yang digunakan.

4.2.7 Warna

Hasil analisa warna tablet *effervescent* tamarillo menggunakan *coloreader* dengan parameter L (kecerahan), a^* (kemerahan) dan b^* (kekuningan). Dalam hal ini hanya parameter L (kecerahan) dan a^* (kemerahan) yang dibahas, karena tablet *effervescent* tamarillo mempunyai warna dominan merah. Parameter b^* (kekuningan) tidak dibahas karena hasilnya menunjukkan tidak adanya perbedaan yang menonjol.

4.2.7.1 Derajat Kecerahan (L)

Hasil pengamatan menunjukkan rerata derajat kecerahan (L) tablet *effervescent* tamarillo berkisar antara 44.11 – 49.82 (Lampiran 9a). Pengaruh penambahan dekstrin dan asam sitrat dengan konsentrasi tertentu terhadap derajat kecerahan (L) tablet *effervescent* tamarillo disajikan pada Gambar 18.



Gambar 18. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Derajat Kecerahan (L) Tablet *Effervescent* Tamarillo

Gambar 18 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat terhadap derajat kecerahan (L) cenderung meningkat. Hal ini karena dekstrin dan asam sitrat berkontribusi memberikan warna putih terhadap produk, sehingga semakin meningkat konsentrasi keduanya menyebabkan kecerahan produk meningkat.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$), namun interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata (Lampiran 9a). Adapun rerata derajat kecerahan (L) akibat perlakuan konsentrasi dekstrin disajikan pada Tabel 15.

Tabel 15. Rerata Derajat Kecerahan (L) Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

Konsentrasi Dekstrin	Rerata Derajat Kecerahan (L)
5%	44.88 a
10%	47.11 b
15%	49.10 c
BNT 5% = 0.9529	

Tabel 15 memperlihatkan nilai rerata derajat kecerahan (L) akibat perlakuan konsentrasi dekstrin memberi pengaruh yang berbeda nyata. Nilai derajat kecerahan (L) terendah diperoleh dari penambahan dekstrin konsentrasi 5% yaitu sebesar

44.88, sedangkan nilai rerata derajat kecerahan tertinggi pada konsentrasi dekstrin 15% sebesar 49.10. Hal ini disebabkan penambahan konsentrasi dekstrin tiap 5% berpengaruh pada derajat kecerahan (L). Sementara rerata derajat kecerahan (L) akibat perlakuan konsentrasi asam sitrat disajikan pada Tabel 16.

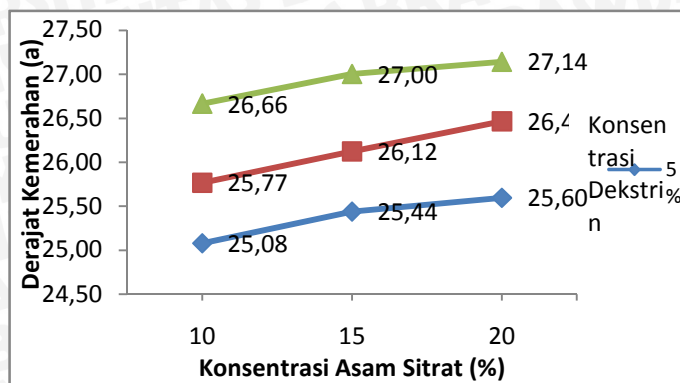
Tabel 16. Rerata Derajat Kecerahan (L) Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Asam Sitrat yang Berbeda

Konsentrasi Asam Sitrat	Rerata Derajat Kecerahan (L)
10%	46.33 a
15%	46.95 a
20%	47.80 b
BNT 5% = 1.6546	

Tabel 16 memperlihatkan nilai rerata derajat kecerahan (L) mengalami peningkatan akibat perlakuan konsentrasi asam sitrat yang semakin meningkat. Nilai derajat kecerahan (L) terendah diperoleh dari penambahan asam sitrat konsentrasi 10% yaitu sebesar 46.33, sedangkan nilai rerata derajat kecerahan tertinggi pada konsentrasi asam sitrat 20% sebesar 47.80. Selain penambahan asam sitrat, terdapat penambahan Natrium bikarbonat dan gula yang semuanya berwarna putih sehingga meningkatkan derajat kecerahan tablet *effervescent* tamarillo.

4.2.7.2 Derajat Kemerahan (a*)

Hasil pengamatan menunjukkan rerata derajat kemerahan (a*) tablet *effervescent* tamarillo berkisar antara 25.08 – 27.14 (Lampiran 9b). Pengaruh penambahan dekstrin dan asam sitrat dengan konsentrasi tertentu terhadap derajat kemerahan (a*) tablet *effervescent* tamarillo disajikan pada Gambar 19.



Gambar 19. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Derajat Kemerahan (a*) Tablet *Effervescent* Tamarillo

Gambar 19 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat terhadap derajat kemerahan (a*) cenderung mengalami peningkatan seiring meningkatnya konsentrasi dekstrin dan asam sitrat. Hal ini karena dekstrin dan asam sitrat melindungi antosianin dari kerusakan akibat proses pengeringan, sehingga semakin tinggi konsentrasi yang ditambahkan semakin tinggi derajat kemerahan (a*) yang dapat dipertahankan.

Hasil analisa ragam tablet *effervescent* tamarillo menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$), sedangkan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata (Lampiran 9b). Adapun rerata derajat kemerahan (a*) tablet *effervescent* tamarillo akibat perlakuan konsentrasi dekstrin disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Rerata Derajat Kemerahan (a*) Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

Konsentrasi Dekstrin	Rerata Derajat Kemerahan (a*)
5%	25.37 a
10%	26.12 b
15%	26.94 c
BNT 5% = 0.3538	

Tabel 17 memperlihatkan nilai rerata derajat kemerahan (a^*) akibat perlakuan konsentrasi dekstrin yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata, dan cenderung mengalami peningkatan seiring meningkatnya konsentrasi dekstrin. Rerata derajat kemerahan (a^*) terendah diperoleh dari penambahan dekstrin konsentrasi 5% yaitu sebesar 25.37, sedangkan nilai rerata derajat kecerahan tertinggi pada konsentrasi dekstrin 15% sebesar 26.94.

Hal ini karena dektrin mampu melindungi zat warna antosianin yang memberikan warna merah pada produk. Markakis (1982) menyatakan bahwa perlakuan suhu tinggi menyebabkan terjadinya degradasi antosianin dari bentuk aglikon menjadi kalkan (tidak berwarna) dan akhirnya membentuk alfa diketon yang berwarna coklat. Sehingga semakin tinggi konsentrasi dekstrin yang ditambahkan semakin tinggi jumlah pigmen antosianin yang dapat dilindungi dari kerusakan. Sedangkan rerata derajat kemerahan (a^*) tablet *effervescent* tamarillo akibat perlakuan konsentrasi asam sitrat disajikan pada Tabel 18.

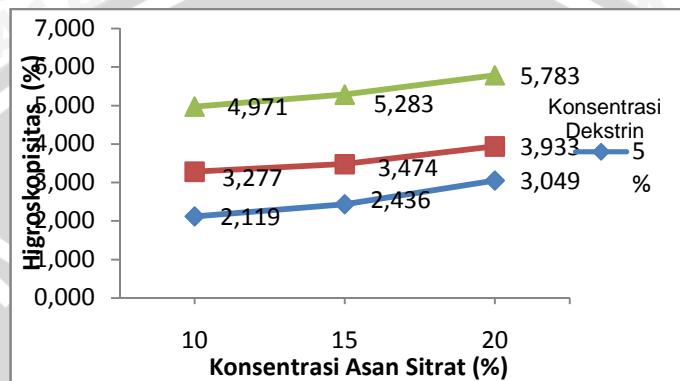
Tabel 18. Rerata Derajat Kemerahan (a^*) Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Asam Sitrat yang Berbeda

Konsentrasi Asam Sitrat	Rerata Derajat Kemerahan (a^*)
10%	25.84 a
15%	26.19 b
20%	26.40 b
BNT 5% = 0.3538	

Tabel 18 memperlihatkan nilai rerata derajat kemerahan (a^*) cenderung mengalami peningkatan. Nilai rerata derajat kemerahan (a^*) terendah diperoleh dari penambahan asam sitrat konsentrasi 10% yaitu sebesar 25.84, sedangkan nilai rerata derajat kemerahan tertinggi pada konsentrasi asam sitrat 20% sebesar 26.40.

4.2.8 Higrokopisitas

Hasil pengamatan menunjukkan rerata higrokopisitas tablet *effervescent* tamarillo berkisar antara 2.119 – 5.783% (Lampiran 10). Pengaruh penambahan dekstrin dan asam sitrat dengan konsentrasi tertentu terhadap higrokopisitas tablet *effervescent* tamarillo disajikan pada Gambar 20.



Gambar 20. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Higrokopisitas Tablet *Effervescent* Tamarillo

Gambar 20 menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang semakin meningkat menyebabkan higrokopisitas cenderung meningkat pula. Proses pengeringan menyebabkan kadar air menurun sehingga menyebabkan produk semakin higrokopis dan daya serap uap airnya meningkat.

Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$), sedangkan interaksi keduanya tidak memberikan pengaruh nyata terhadap higrokopisitas tablet *effervescent* tamarillo. Adapun rerata nilai higrokopisitas akibat perlakuan konsentrasi dekstrin pada tablet *effervescent* tamarillo disajikan pada Tabel 19.

Tabel 19. Rerata Higrokopisitas Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

Konsentrasi Dekstrin	Rerata Daya Serap Uap Air (%)
5%	2.53 a
10%	3.56 b
15%	5.35 c
BNT 5% = 0.40918	

Tabel 19 memperlihatkan nilai rerata higrokopisitas akibat perlakuan konsentrasi dekstrin yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata, dan cenderung mengalami peningkatan seiring meningkatnya konsentrasi dekstrin. Rerata higrokopisitas tertinggi pada konsentrasi dekstrin 15% sebesar 5.35%. Hal ini diduga karena dektrin memiliki gugus hidroksil bebas yang dapat mengikat air, sehingga memiliki kemampuan menyerap air. Adapun rerata higrokopisitas akibat perlakuan konsentrasi asam sitrat yang berbeda disajikan pada Tabel 20.

Tabel 20. Rerata Higrokopisitas Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Asam Sitrat yang Berbeda

Konsentrasi Asam Sitrat	Rerata Daya Serap Uap Air (%)
10%	3.46 a
15%	3.73 a
20%	4.26 b
BNT 5% = 0.40918	

Dari Tabel 20 dapat dilihat bahwa higrokopisitas meningkat dengan peningkatan konsentrasi asam sitrat. Nilai rerata higrokopisitas tertinggi pada konsentrasi asam sitrat 20% yaitu sebesar 4.26%. Diduga semakin tinggi proporsi asam sitrat yang ditambahkan akan meningkatkan jumlah gugus hidroksil dalam tablet sehingga penyerapan uap air meningkat. Fennema (1996) menyatakan bahwa gugus hidroksil mempunyai kemampuan mengikat air dari lingkungan dengan membentuk ikatan hidrogen. Selain itu karena adanya kecenderungan produk

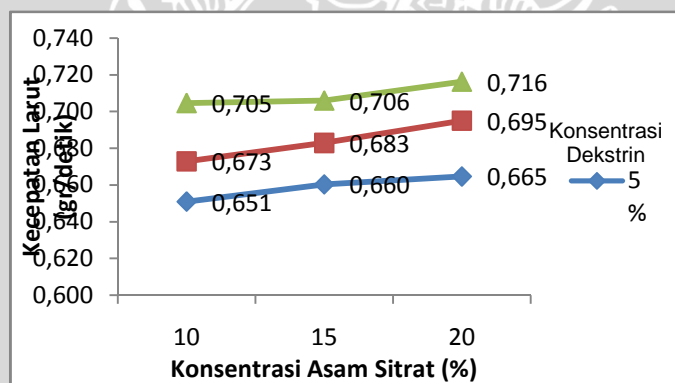
repository.ub.ac.id

pangan untuk mencapai keseimbangan dengan kelembaban lingkungannya (Mohrle, 1989).

4.2.9 Kecepatan Larut

Analisa kecepatan larut merupakan analisa fisik yang dilakukan dengan memasukkan tablet *effervescent* ke dalam air yang telah ditetapkan volumenya. Nilai kecepatan larut dihitung dengan membandingkan berat tablet (gr) dengan waktu larut (detik).

Rerata nilai kecepatan larut tablet *effervescent* tamarillo akibat perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang berbeda berkisar antara 0.651 – 0.716 gr/detik (Lampiran 11). Nilai kecepatan larut akibat perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang berbeda disajikan pada Gambar 21.



Gambar 21. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Kecepatan Larut Tablet *Effervescent* Tamarillo

Gambar 21 menunjukkan kecenderungan meningkatnya kecepatan larut tablet *effervescent* tamarillo karena perlakuan penambahan dekstrin dan asam sitrat yang meningkat. Nilai tertinggi pada perlakuan dekstrin 15% dan asam sitrat 20% yaitu 0.716 gr/detik. Hal ini karena dekstrin dan asam sitrat bersifat higrokopis,

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

sehingga kecepatan larut meningkat seiring konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang meningkat.

Hasil analisa ragam memperlihatkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap kecepatan larut tablet *effervescent* tamarillo, sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata (Lampiran 11). Adapun rerata kecepatan larut tablet *effervescent* tamarillo akibat perlakuan konsentrasi dekstrin yang berbeda-beda disajikan pada Tabel 21.

Tabel 21. Rerata Kecepatan Larut Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

Konsentrasi Dekstrin	Rerata Kecepatan Larut (gr/detik)
5%	0.66 a
10%	0.68 b
15%	0.71 c
BNT 5% = 0.01149	

Dari Tabel 21 memperlihatkan nilai rerata kecepatan larut akibat perlakuan konsentrasi dekstrin yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata, dan cenderung mengalami peningkatan seiring meningkatnya konsentrasi dekstrin. Rerata kecepatan larut tertinggi pada konsentrasi dekstrin 15% sebesar 0.71 gr/detik. Hal ini karena dekstrin merupakan hasil hidrolisa pati yang mampu larut dalam air, sehingga akan membantu proses pelarutan tablet. Adapun rerata kecepatan larut akibat perlakuan konsentrasi asam sitrat disajikan pada Tabel 22.

Tabel 22. Rerata Kecepatan Larut Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Asam Sitrat yang Berbeda

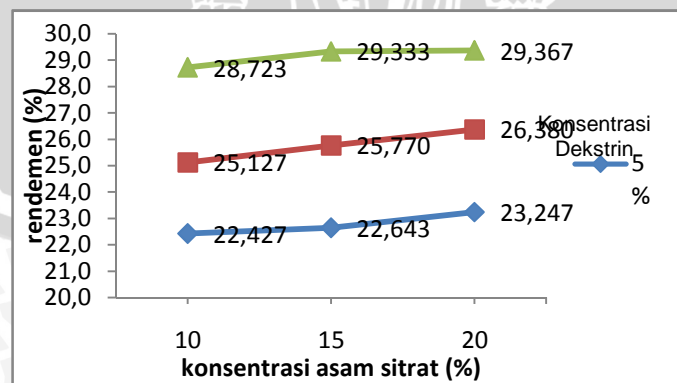
Konsentrasi Asam Sitrat	Rerata Kecepatan Larut (gr/detik)
10%	0.676 a
15%	0.680 a
20%	0.692 b
BNT 5% = 0.01149	

Dari Tabel 22 dapat dilihat bahwa nilai rerata kecepatan larut meningkat dengan peningkatnya konsentrasi asam sitrat. Nilai rerata kecepatan larut tertinggi pada konsentrasi asam sitrat 20% yaitu sebesar 4.26%. Semakin tinggi proporsi asam sitrat yang ditambahkan akan meningkatkan kecepatan larut tablet *effervescent* tamarillo karena asam sitrat bersifat higrokopis dan juga memiliki banyak gugus hidroksil yang dapat menyerap air.

4.2.10 Rendemen

Rendemen merupakan salah satu parameter penting dalam pembuatan produk minuman dan makanan. Rendemen dapat diketahui dengan cara menghitung berat akhir bahan berbanding terbalik dengan berat awal dikalikan 100% (Yuwono, 1998). Berat awal disini adalah filtrat tamarillo dan berat akhirnya adalah serbuk kering *effervescent* tamarillo.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa rerata rendemen *effervescent* tamarillo akibat perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang berbeda berkisar antara 22.43 – 29.37% (Lampiran 12). Nilai rendemen dengan perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat disajikan pada Gambar 22.



Gambar 22. Grafik Pengaruh Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat Terhadap Rendemen Tablet *Effervescent* Tamarillo

Gambar 22 memperlihatkan bahwa rendemen tablet *effervescent* tamarillo meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang ditambahkan. Nilai rendemen tertinggi dihasilkan tablet *effervescent* tamarillo dengan konsentrasi dekstrin 15% dan asam sitrat 20%.

Berdasarkan hasil analisa ragam, perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang berbeda-beda memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$). Sedangkan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata. Adapun rerata rendemen tablet *effervescent* tamarillo disajikan pada Tabel 23.

Tabel 23. Rerata Rendemen Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Dekstrin yang Berbeda

Konsentrasi Dekstrin	Rerata nilai Rendemen (%)
5%	22.77 a
10%	25.76 b
15%	29.14 c
BNT 5% = 0.93618	

Dari Tabel 23 memperlihatkan nilai rerata rendemen akibat perlakuan konsentrasi dekstrin yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata, dan cenderung mengalami peningkatan seiring meningkatnya konsentrasi dekstrin. Rerata rendemen tertinggi pada konsentrasi dekstrin 15% sebesar 18.24%. Hal ini karena dekstrin bersifat memberi massa, karena terbuat dari pati yang terhidrolisa. Sesuai dengan pernyataan Warsiki (1995), bahwa kenaikan konsentrasi dekstrin 5-15% akan meningkatkan rendemen, densitas, total padatan dan penurunan kadar air pada pembuatan tepung instan sari buah nanas. Adapun rerata rendemen akibat perlakuan konsentrasi asam sitrat disajikan pada Tabel 24.

Tabel 24. Rerata Rendemen Tablet *Effervescent* Tamarillo pada Penambahan Konsentrasi Asam Sitrat yang Berbeda

Konsentrasi Asam Sitrat	Rerata nilai Rendemen (%)
10%	25.43 a
15%	25.92 a
20%	26.33 b
BNT 5% = 0.93618	

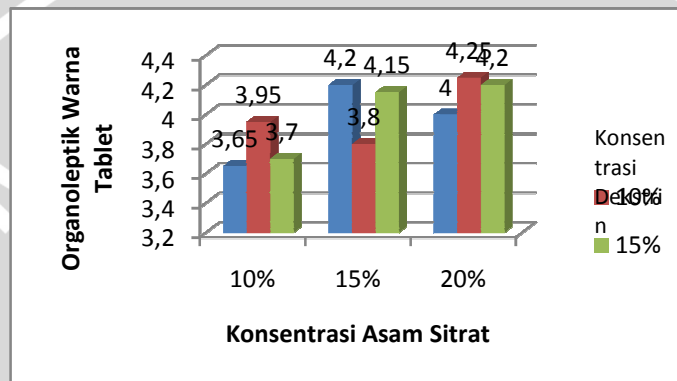
Dari Tabel 24 memperlihatkan nilai rerata rendemen akibat perlakuan konsentrasi asam sitrat yang berbeda cenderung mengalami peningkatan seiring meningkatnya konsentrasi asam sitrat. Rerata rendemen tertinggi pada konsentrasi asam sitrat 20% sebesar 26.33%. Hal ini karena semakin tinggi konsentrasi asam sitrat yang ditambahkan akan meningkatkan total padatan, sehingga rendemen yang terukur semakin tinggi. Masters (1979) menambahkan bahan pengisi utama atau bahan tambahan lainnya yang ditambahkan pada proses pengolahan pangan dapat meningkatkan total padatan sehingga rendemen yang diperoleh lebih tinggi.

4.3 Analisa Organoleptik

Selain analisa fisik dan kimia tersebut, dilakukan juga uji organoleptik pada 20 panelis dengan menggunakan *Hedonic Scaling Scoring*, untuk melihat penerimaan konsumen terhadap minuman *effervescent* tamarillo. Pada uji hedonik, panelis diminta member penilaian dengan menggunakan 5 skala numerik (1 – 5, tidak menyukai – suka). Pengamatan yang dilakukan panelis meliputi kesukaan terhadap warna tablet, warna minuman, rasa dan aroma, selain itu nilai kepentingan.

4.3.1 Warna Tablet

Rerata nilai kesukaan panelis terhadap warna tablet *effervescent* tamarillo berkisar antara 3,65 sampai 4,25 (skala 1 – 5) yaitu antara agak menyukai hingga menyukai (Lampiran 13). Pengaruh penambahan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang berbeda-beda terhadap warna tablet *effervescent* tamarillo menurut panelis dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 25. Grafik Tingkat Kesukaan Warna Tablet *Effervescent* Tamarillo Akibat Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat

Pada Gambar 25 terlihat bahwa nilai warna cenderung meningkat. Dimana panelis lebih menyukai warna tablet *effervescent* tamarillo dengan perlakuan dekstrin 10% dan asam sitrat 20%. Warna ini disebabkan oleh tamarillo yang merupakan buah yang kaya antosianin yang merupakan pigmen isomerik yang mempunyai warna violet-merah (Vargaz *and* Lopez, 2003).

Hasil uji Friedman menunjukkan bahwa interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) terhadap nilai warna tablet *effervescent* tamarillo (Lampiran 13). Rerata nilai warna produk berdasarkan penilaian panelis dapat dilihat pada Tabel 25.

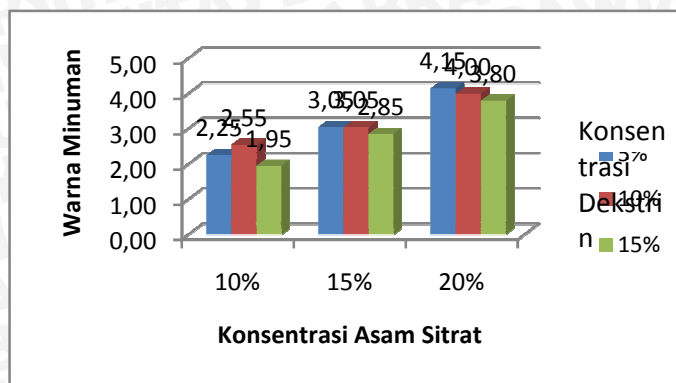
Tabel 25. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Warna Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Rerata Warna Tablet	Arti
Dekstrin 5%, Asam Sitrat 10%	3.65	agak menyukai
Dekstrin 5%, Asam Sitrat 15%	4.20	agak menyukai
Dekstrin 5%, Asam Sitrat 20%	4.00	agak menyukai
Dekstrin 10%, Asam Sitrat 10%	3.95	agak menyukai
Dekstrin 10%, Asam Sitrat 15%	3.80	agak menyukai
Dekstrin 10%, Asam Sitrat 20%	4.25	agak menyukai
Dekstrin 15%, Asam Sitrat 10%	3.70	agak menyukai
Dekstrin 15%, Asam Sitrat 15%	4.15	agak menyukai
Dekstrin 15%, Asam Sitrat 20%	4.20	agak menyukai

4.3.2 Warna Minuman

Warna memegang peranan penting dalam penerimaan makanan karena warna dapat memberi petunjuk mengenai perubahan kimia dalam makanan (De Mann, 1989) dan menurut Luh *and* Woodroof (1975) warna merupakan indeks kualitas yang penting bagi produk dingin. Warna minuman *effervescent* tamarillo yang diharapkan adalah warna yang sama dengan buah segar tamarillo yaitu warna merah keunguan.

Rerata warna minuman *effervescent* tamarillo berkisar antara 1.95 – 4.15 (skala 1 – 5) yaitu antara agak tidak menyukai hingga agak menyukai. Pengaruh penambahan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang berbeda-beda terhadap warna minuman *effervescent* tamarillo menurut panelis dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Grafik Tingkat Kesukaan Warna Minuman *Effervescent* Tamarillo Akibat Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat

Pada Gambar 24 memperlihatkan tingkat kesukaan terhadap warna minuman *effervescent* tamarillo cenderung meningkat, dengan nilai tertinggi pada perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin 5% dan asam sitrat 20%. Berdasarkan analisa ragam, perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang berbeda-beda memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$) terhadap warna minuman *effervescent* tamarillo (Lampiran 14). Hasil uji DMRT ($\alpha = 0.05$) terhadap warna minuman disajikan pada Tabel 26.

Tabel 26. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Warna Minuman *Effervescent* Tamarillo

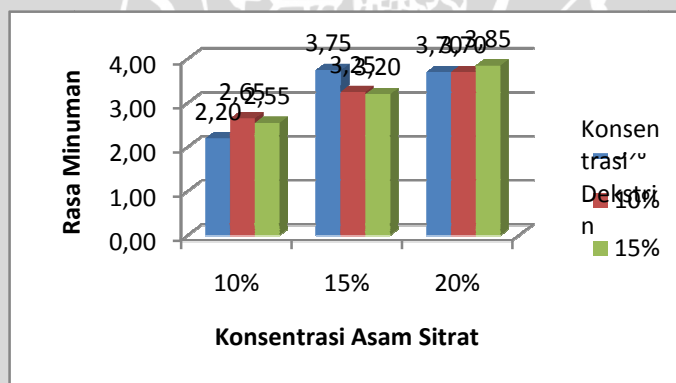
Perlakuan	Rerata kesukaan	
	Nilai	Arti
Dekstrin 5%, Asam Sitrat 10%	2.25 a	agak tidak menyukai
Dekstrin 5%, Asam Sitrat 15%	3.05 b	netral
Dekstrin 5%, Asam Sitrat 20%	4.15 c	agak menyukai
Dekstrin 10%, Asam Sitrat 10%	2.55 a	agak tidak menyukai
Dekstrin 10%, Asam Sitrat 15%	3.05 b	netral
Dekstrin 10%, Asam Sitrat 20%	4.00 c	agak menyukai
Dekstrin 15%, Asam Sitrat 10%	1.95 a	agak tidak menyukai
Dekstrin 15%, Asam Sitrat 15%	2.85 b	netral
Dekstrin 15%, Asam Sitrat 20%	3.80 c	agak menyukai

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

Berdasarkan Tabel 26 terlihat bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap warna produk cenderung meningkat. Hal ini disebabkan karena penambahan dekstrin akan memberi kontribusi pada kecerahan warna (L) karena dekstrin berwarna putih. Selain itu pada pembuatan *effervescent* tersebut mengalami penambahan berbagai macam bahan seperti gula dan natrium bikarbonat. Berkurangnya derajat kemerahan disebabkan selama proses pembuatan terjadi kehilangan pigmen antosianin.

4.3.3 Rasa Minuman

Rerata kesukaan panelis terhadap rasa dari minuman *effervescent* tamarillo berkisar 2.2 sampai 3,85 (agak tidak menyukai-agak menyukai) (Lampiran 15). Grafik tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dari minuman *effervescent* tamarillo dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Grafik Tingkat Kesukaan Rasa Minuman *Effervescent* Tamarillo Akibat Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat

Gambar 25 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap rasa minuman *effervescent* tamarillo cenderung meningkat. Kesukaan panelis tertinggi terhadap rasa minuman yaitu pada perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin 15% dan asam sitrat 20%. 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 ($\alpha = 0.05$) terhadap rasa disajikan pada Tabel 27.

Tabel 27. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Rasa Minuman *Effervescent* Tamarillo

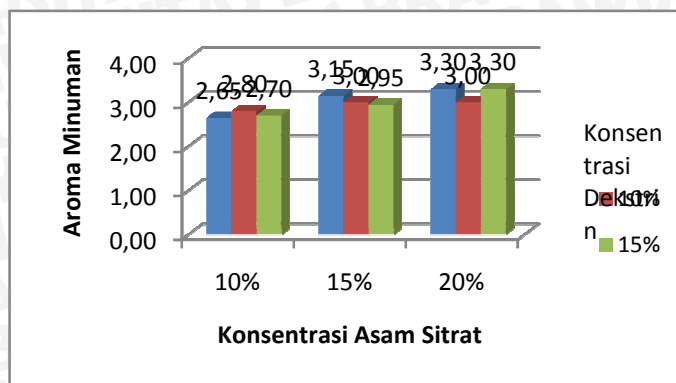
Perlakuan	Rerata kesukaan	
	Nilai	Arti
Dekstrin 5%, Asam Sitrat 10%	2.20 a	agak tidak menyukai
Dekstrin 5%, Asam Sitrat 15%	3.75 c	agak menyukai
Dekstrin 5%, Asam Sitrat 20%	3.70 c	agak menyukai
Dekstrin 10%, Asam Sitrat 10%	2.65 b	netral
Dekstrin 10%, Asam Sitrat 15%	3.25 b	netral
Dekstrin 10%, Asam Sitrat 20%	3.70 c	agak menyukai
Dekstrin 15%, Asam Sitrat 10%	2.55 b	netral
Dekstrin 15%, Asam Sitrat 15%	3.20 b	netral
Dekstrin 15%, Asam Sitrat 20%	3.85 c	agak menyukai

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

Berdasarkan Tabel 27 menunjukkan bahwa panelis memberikan tingkat kesukaan rasa yang relatif meningkat. Nilai kesukaan tertinggi pada minuman *effervescent* dengan perlakuan penambahan dekstrin 15% dan asam sitrat 20%. Hal ini diduga karena rasa asam dari buah tamarillo dan juga penambahan asam sitrat yang memberikan rasa masam yang berbeda-beda sesuai dengan konsentrasi perlakuan pada produk.

4.3.4 Aroma Minuman

Rerata kesukaan panelis terhadap aroma dari minuman *effervescent* tamarillo 2.6 sampai 3,30 (netral) (Lampiran 16). Grafik tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dari minuman *effervescent* tamarillo dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Grafik Tingkat Kesukaan Aroma Minuman *Effervescent* Tamarillo Akibat Perlakuan Konsentrasi Dekstrin dan Asam Sitrat

Gambar 26 menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis terhadap aroma pada berbagai produk pangan cenderung stabil, berkisar antara 2.6 – 3.3. Hasil analisa ragam menunjukkan bahwa perlakuan penambahna konsentrasi dekstrin dan asam sitrat tidak berpengaruh nyata ($\alpha=0,05$) pada tingkat kesukaan panelis terhadap aroma. Rerata nilai warna produk berdasarkan penilaian panelis dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Rerata Kesukaan Panelis terhadap Aroma Minuman *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Rata-rata	
	Nilai	Arti
Dekstrin 5%, Asam sitrat 10%	2.65	netral
Dekstrin 5%, Asam sitrat 15%	3.15	netral
Dekstrin 5%, Asam sitrat 20%	3.30	netral
Dekstrin 10%, Asam sitrat 10%	2.80	netral
Dekstrin 10%, Asam sitrat 15%	3.00	netral
Dekstrin 10%, Asam sitrat 20%	3.00	netral
Dekstrin 15%, Asam sitrat 10%	2.70	netral
Dekstrin 15%, Asam sitrat 15%	2.95	netral
Dekstrin 15%, Asam sitrat 20%	3.30	netral

Berdasarkan Tabel 28 menunjukkan bahwa panelis memberikan tingkat kesukaan aroma yang relatif sama atau stabil terhadap aroma minuman *effervescent*

tamarillo. Hal ini diduga karena dekstrin dan asam sitrat tidak signifikan menyebabkan perbedaan aroma minuman.

4.4 Pemilihan Perlakuan Terbaik

Pemilihan perlakuan terbaik untuk produk tablet *effervescent* tamarillo dengan perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat yang berbeda-beda diperoleh dari perhitungan dan pembobotan tiap parameter, baik parameter fisik-kimia maupun organoleptik. Menurut De Garmo *et.al* (1984) perlakuan terbaik dipilih berdasarkan perlakuan yang memiliki nilai produk tertinggi berdasarkan pembobotan oleh panelis.

Perlakuan terbaik terhadap parameter fisik-kimia dan organoleptik dimiliki oleh produk yang sama, yaitu tablet *effervescent* tamarillo dengan perlakuan penambahan dekstrin 15% dan asam sitrat 20%. Nilai masing-masing parameter fisik-kimia untuk perlakuan terbaik disajikan pada Tabel 29.

Tabel 29. Perlakuan Terbaik Tablet *Effervescent* Tamarillo Parameter Fisik-Kimia

Parameter	Nilai
Aktifitas Antioksidan (%)	73.71
Daya serap uap air (%)	5.78
Kadar air (%)	5.17
Kecepatan larut (gr/detik)	0.72
Kadar antosianin (ppm)	39.52
pH	5.06
Total asam (%)	8.08
Vitamin C (mg/100gr)	97.73
Rendemen (%)	29.37
Derajat kecerahan (L)	49.82
Derajat kemerahan (a*)	27.14

Berdasarkan parameter organoleptik, perlakuan terbaik juga jatuh pada tablet *effervescent* dengan penambahan konsentrasi dekstrin 15% dan asam sitrat 20%. Nilai masing-masing parameter organoleptik disajikan pada Tabel 30.

Tabel 30. Perlakuan Terbaik Tablet *Effervescent* Tamarillo Parameter Organoleptik

Parameter	Nilai
Warna Tablet	4.2 (agak menyukai)
Warna Minuman	3.8 (agak menyukai)
Rasa Minuman	3.85 (agak menyukai)
Aroma Minuman	3.3 (netral)

Selanjutnya dilakukan uji perbandingan pada perlakuan terbaik *effervescent* tamarillo dengan produk *effervescent* yang ada di pasaran. Produk *effervescent* perbandingan yaitu "Redoxon Blackcurrant". Data uji tersebut disajikan pada Tabel 31.

Tabel 31. Perbandingan Tablet *Effervescent* Tamarillo dengan Tablet *Effervescent* "Redoxon Blackcurrant"

Parameter	Perlakuan Terbaik	Redoxon
Total asam (%)	8.08	30.07
pH	5.06	5.02
Vitamin C (mg/100gr)	97.73	500
Daya serap uap air (%)	5.78	4.90
Kadar air (%)	5.17	5.35
Kecepatan larut (gr/detik)	0.72	0.08
Derajat kecerahan (L)	49.82	53.94
Derajat kemerahan (a*)	27.14	32.31

Dapat dilihat pada Tabel 31 bahwa dari analisa parameter fisik-kimia dan organoleptik produk *effervescent* yang terdapat di pasaran dibandingkan dengan

effervescent tamarillo yang telah dibuat memiliki nilai yang tidak berbeda jauh pada parameter pH, higrokopisitas, dan kadar air. Selain itu pada produk tablet *effervescent* tamarillo memiliki keunggulan dibanding tablet *effervescent* “Redoxon” yaitu adanya kandungan antosianin dan antioksidan alami, tanpa pemanis buatan, dan tanpa bahan pengawet.



V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan konsentrasi dekstrin dan asam sitrat memberikan pengaruh nyata ($\alpha = 0.05$) pada produk tablet *effervescent* tamarillo, namun tidak menunjukkan adanya interaksi. Penambahan dekstrin berpengaruh nyata terhadap total antosianin, pH, total asam, vitamin C, aktivitas antioksidan, warna (kecerahan dan kemerahan), daya serap uap air, kecepatan larut, rendemen, sedangkan pada kadar air tidak berpengaruh nyata. Sedangkan penambahan asam sitrat berpengaruh nyata pada pH, total asam, kadar air, warna (kecerahan dan kemerahan), daya serap uap air, kecepatan larut, rendemen, namun tidak berpengaruh nyata pada total antosianin, vitamin C dan aktivitas antioksidan.

Hasil perlakuan terbaik berdasarkan analisa fisik-kimia maupun organoleptik tablet *effervescent* tamarillo adalah perlakuan penambahan konsentrasi dekstrin 15% dan asam sitrat 20%. Pada perlakuan terbaik tersebut nilai total antosianin 39.52 ppm, pH 5.06, total asam 8.08, vitamin C 97.73 mg/100gr, aktivitas antioksidan 73.71%, kadar air 5.17%, derajat kecerahan (L) 49.82, derajat kemerahan (a^*) 27.14, daya serap uap air 5.78, kecepatan larut 0.72 gr/detik, rendemen 29.37%. Sedangkan pada parameter organoleptik nilai kesukaan (skala 1-5, tidak menyukai hingga menyukai) untuk warna serbuk 4.2, warna minuman 3.8, rasa minuman 3.85, aroma minuman 3.3.

5.2 Saran

1. Kondisi pembuatan tablet *effervescent* sebaiknya dijaga kelembaban relatifnya (RH) agak tablet yang dihasilkan tidak lengket karena menyerap uap air dari lingkungan sekitar
2. Perlu dilakukan uji umur simpan untuk mengetahui batas waktu produk sampai tidak dapat dikonsumsi atau ditolak konsumen
3. Perlu dilakukan uji mengenai kemasan yang tepat untuk meningkatkan umur simpan produk, karena saat ini produk hanya dikemas menggunakan aluminium foil



DAFTAR PUSTAKA

- Allen, L.V and Wang, B. 1998. **Particulate Support Matrix for Making a Rapidly Dissolving Dossage Form.**
http://www.pharmcast.com/patents/6177104_FastDissolving12301.html
diakses tanggal 28 Mei 2010.
- 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
- Anonim. 2007^a. **Fitokimia Komponen Ajaib Cegah PJK, DM dan Kanker.**
<http://www.kimianet.lipi.go.id/utama.cgi/cetakartikel&1100397.html> diakses tanggal 29 Mei 2010.
- _____. 2007^b. **Antioxidants.** <http://www.tuberose.com/cgi-bin/jump.cgi>
diakses tanggal 29 Mei 2010.
- _____. 2007^c. **Mineral dan Enzim Antioksidan.**
http://www.tegarrezavie.blogspot.com/mineral_dan_enzim_antioksidan.html
diakses tanggal 29 Mei 2010.
- _____. 2010^a. **Tamarillo (*Chypomandra betacea*).**
http://www.naturalhub.com/natural_food_guide_common.html diakses tanggal 28 Mei 2010
- _____. 2010^b. **Dekstrin.** <http://ptp2007.wordpress.com/2008/01/22/dekstrin/>.
Tanggal akses 28 Mei 2010
- Ansel, H. 1989. **Pengantar Serbuk Sediaan Farmasi.** Edisi ke-4. UI Press. Jakarta
- AOAC. 1990. **Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist 13th Ed.** The Association Of Official Analytical Chemist. Washington DC
- Apriliantin, A. 2003. **Pengaruh Penambahan Asam Sitrat dan Jenis Bahan Pengisi Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik Tablet Effervescent Kunyit Asam (*Curcuma domestica Val.*).** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Apriyantono, A, D. Fardiaz dan Puspitasari. 1989. **Analisis Pangan.** Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- Arthey, D and R.Ashurst. 2001. **Fruit Processing : Nutrition, Products and Quality Management.** 2nd Edition. Aspen Publisher, Inc. Maryland.

- Buckle, K.A, R.A. Edwards, G.H. Fleet, M. Wooton. 1987. **Food Science**. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. 1987. **Ilmu Pangan**. Indonesian University Press. Jakarta.
- Chen, J.C.P. and C.C. Chou. 1993. **Cane Sugar Handbook : A Manual for Cane Sugar Manufactures and Their Chemist**. 12th Edition. John Willey & Sons Inc. New York.
- De Garmo, E. P., W. G. Sullivan and J. R. Canada. 1984. **Engineering Economy**. McMillan Publishing Company. New York
- Disilvestro, R.A. 2001. **Flavonoids as Antioxidants**. Dalam handbook of Nutraceutical and Functional Foods. Edited by Robert E.C Wildman. CRC Press LLC. London
- 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, O. R. 1996. **Food Chemistry**. Marcell Dekker Inc. New York
- Goldberg, I. and R. Williams. 1999. **Biotechnology and Food Ingredients**. Van Nostrand Reinhold. New York
- Gordon, M.H. 1990. **The Mechanism of Antioxidants Action in Vitro**. Dalam B.J Hudson. Food Antioxidants. Elvisier Applied Science. London
- Harborne, J.B. 1996. **Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan**. Penerbit ITB. Bandung
- Hartomo, A.J dan M.C. Widiatmoko.1994. **Emulsi Pangan Instan Berlesitin**. Penerbit Andi Offset. Yogyakarta
- Hui, Y. H. 1992. **Encyclopedia of Food Science**. Vol IV. John Willey and Sons. New York.
- Husna, A. 2003. **Pembuatan Tablet Effervescent Beras Kencur Kajian Proporsi Bubuk Kencur : Tepung Beras dan Prosentase Asam Sitrat Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang
- James, C. S. 1995. **Analytical Chemistry of Foods**. Blackie Academic and Profesional. Great Britian
- Kenyon, M. 1992. **Modified Starch, Maltodekstrin and Corn Syrup Solid as Well Material For Food For Encapsulation dalam Reinccus, G.A.(ed). Ecapsulation and Controlled Released of Food Ingredient**. Edward Brother Inc. New York

- Kirk, R.E and D.F Othmer. 1979. **Encyclopedia of Chemical Technology**. 3rd edition. John Wiley and Son, Inc. New York
- Kochar, S. P. dan B. Rossell. 1990. **Detection estimation and evaluation of antioxidants in food system**. Dalam : B.JF. Hudson, editor. Food Antioxidants. Elviesier Applied Science. London.
- Kumalaningsih, S dan Suprayogi. 2006. **Tamarillo (Terung Belanda)**. Trubus Agrisarana. Srrabaya
- Kumalaningsih, S; Suprayogi; B. Yudha. 2004. **Membuat Makanan Siap Saji**. Trubus Agrisarana. Surabaya
- Markakis, P. 1982. **Anthocyanins as Food Additives**. Dalam Stabilitas Antosianin (*Garcina mangostana*) dalam minuman berkarbonat (skripsi). Budiarto, H. 1991. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Masters, K. 1979. **Spray Drying Handbook**. John Wiley and Son, Inc. New York
- 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.
- Nollet, L.M.L. 1996. **Handbook of Food Analysis**. Vol 7. Marcel Dekker Inc. New York.
- Nugroho, A.D. 2006. **Pembuatan Serbuk Effervescent Murbei (*Morus alba* L.) Kajian Lama Blanching Buah Murbei dan Kombinasi Asam Terhadap Karakteristik Serbuk Effervescent**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Nurika, I. 2000. **Pengaruh Konsentrasi Dekstrin dan Suhu Inlet Spray Dryer Terhadap Stabilitas Warna Bubuk Pewarna Ekstrak Angkak**. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang
- Pokorny, Jan; Yanishlieva and Michael Gordon. 2001. **Antioxidants in Food**. Woodhead Publishing Ltd. England.
- Pratt, D.E. 1992. **Natural Antioxidants from Plant Material**. Didalam : 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
- Pulungan, H; Suprayogi dan B. Yudha. 2004. **Membuat Effervescent Tanaman Obat**. Trubus Agrisarana. Surabaya

- Rein, M. 2005. **Copigmentation Reaction and Color Stability of Berry Anthocyanin**. Faculty of Agricultural and Forestry of The University of Helsinki. Helsinki.
- Robinson, T. 1990. **Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi**. ITB. Bandung
- Rohdiana, D. 2002. <http://www.pikiran-rakyat.com/cetak/0703/13/1003.html>. **Teknologi Effervescent**. tanggal akses 28 Mei 2010
- Sari, D.R. 2007. Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Serbuk "Effervescent Pulp" Tamarillo (*Cypomandra betacea* sent). Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Smith, J. 1991. **Food Additive User's Handbook**. Blackie and Son Ltd. New York
- Sudarmadji, S.B, Haryono dan Suhardi. 1984. **Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian**. Penerbit Liberty. Jogjakarta.
- Suharto. 1991. **Pembuatan Bubuk Sari Buah Sirsat Dari Bahan Baku Pasta Dengan Foam-Mat Drying**. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang
- Tranggono, A.M; S. Sudarmadji; H.Sastromiharjo dan E. Suryantoro. 1990. **Bahan Tambahan Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Vargaz, F.D and Lopez, O.P. 2003. **Natural Colorants for Food and Nutraceutical Uses**. CRC Press. USA.
- Warsiki, E; E. Hambali; Suharmani dan M.Z. Nasution. 1995. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Rancangan Produksi Tepung Instan Sari Buah Nanas**. Buletin Teknologi dan Industri Pangan. Vol VI. IPB. Bogor
- Winarno, F. G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Penerbit Gramedia. Jakarta.
- Wrolstad, R.E and David, A.H. 2006. **Identification of Anthocyanin and Distribution of Flavonoid in Tamarillo Fruit (*Chypomandra betacea* Sendt.)** Abstract Plant Diseases Divition, Private Bag, Auckland. New Zeland
- Yuwono, S. S dan T. Susanto. 1998. **Pengujian Fisik Pangan**. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Lampiran 1. Prosedur Analisa

A. 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*.

B. 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:
- % 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:

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

C. 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

D. 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)

E. Analisa Rendemen

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

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

F. 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).

G. 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 30 menit sampel ditimbang.

Perhitungan :

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

H. Kecepatan larut (Yuwono dan Susanto, 1998)

1. Siapkan 100ml air dingin dengan suhu kurang lebih 25⁰ 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 : $\text{Kec. Larut} = \frac{\text{Berat sampel (gr)}}{\text{Waktu larut (dtik)}}$

I. Analisa kadar air (AOAC, 1997)

1. Ditimbang 100 gram sampel dengan tepat ke dalam petridish konstan.
2. Dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 3-5 jam, kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang.
3. Perlakuan tersebut diulang sampai tercapai berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg). Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan. Perhitungannya:

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

J. 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).

K. 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.



Lampiran 2. Lembar Uji Organoleptik

Nama Panelis :
 Hari/tanggal : Selasa / 12 Oktober 2010
 Nama Produk : Tablet dan minuman *effervescent* tamarillo
 Instruksi :

Dihadapan Saudara disajikan sejumlah sampel berupa produk tablet dan minuman *effervescent* tamarillo. Saudara diminta untuk memberikan penilaian terhadap rasa, warna, dan aroma dari sampel-sampel berikut ini sesuai kriteria sebagai berikut:

1. Tidak suka
2. Agak tidak suka
3. Netral
4. Agak Suka
5. Suka

Kode sampel	Warna Tablet	Warna	Rasa	Aroma
18a				
72d				
63f				
90g				
45h				
27b				
36i				
54c				
81e				

Komentar/ saran:

Lembar Uji Pemilihan Perlakuan Terbaik

Nama Panelis :

Hari/ tanggal : Selasa / 12 Oktober 2010

Nama Produk : Tablet dan minuman *effervescent* tamarillo

Instruksi :

Dihadapan Saudara telah tersedia sampel produk tablet dan minuman *effervescent* tamarillo. Saudara diminta untuk memberikan penilaian menurut tingkat kepentingannya dengan nilai 1-10 untuk parameter fisik dan kimia. Sedangkan nilai 1-3 untuk parameter organoleptik. Semakin besar angka menunjukkan semakin penting parameter tersebut.

1. Parameter Fisik-Kimia

Parameter	Nilai Kepentingan
Kadar antosianin	
pH	
Total asam	
Vitamin C	
Aktivitas antioksidan	
Kadar air	
Daya serap uap air	
Kecepatan larut	
Warna	
Rendemen	

2. Parameter Organoleptik

Parameter	Nilai Kepentingan

Warna	
Rasa	
Aroma	

Lampiran 03. Data Analisa Kadar Antosianin (ppm)

Tabel Data Kadar Antosianin Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	26.25	21.37	20.88	68.50	22.83
D1S2	27.55	27.26	21.62	76.43	25.48
D1S3	28.71	28.16	22.23	79.10	26.37
D2S1	28.90	41.16	23.75	93.81	31.27
D2S2	29.83	41.73	25.67	97.23	32.41
D2S3	30.13	42.13	27.82	100.08	33.36
D3S1	31.08	43.66	34.50	109.24	36.41
D3S2	31.10	44.23	34.61	109.94	36.65
D3S3	32.81	50.03	35.73	118.57	39.52
Total	266.36	246.81	339.73	852.90	284.30

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	68.50	76.43	79.10	224.03	74.68
D2	93.81	97.23	100.08	291.12	97.04
D3	109.24	109.94	118.57	337.75	112.58
Total	271.55	283.60	297.75	852.90	284.30
Rerata	90.52	94.53	99.25	284.30	94.77

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	533.31	266.66	14.40	*	3.63
Perlakuan	8	771.05	96.38	5.20	*	2.59
D	2	726.21	363.10	19.60	*	3.63
S	2	38.22	19.11	1.03	tn	3.63
DS	4	6.62	1.65	0.09	tn	3.01
Galat	16	296.34	18.52			
Total	26	1600.699				

Uji BNT Faktor D (Dekstrin)



	24.89	32.35	37.53	KTG	BNT 0,05
24.89	0	*	*	18.52123	7.44947
32.35		0	tn		
37.53			0		
Notasi	a	b	b		
Perlakuan	D1	D2	D3		

Lampiran 04. Data Analisa pH

Tabel Data Analisa pH Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	6.48	5.86	6.14	18.48	6.16
D1S2	6.22	5.82	5.50	17.54	5.85
D1S3	5.64	5.64	5.12	16.40	5.47
D2S1	6.38	5.35	5.21	16.94	5.65
D2S2	5.72	5.30	5.63	16.65	5.55
D2S3	5.25	5.20	5.47	15.92	5.31
D3S1	5.96	5.04	6.12	17.12	5.71
D3S2	5.60	4.96	5.35	15.91	5.30
D3S3	5.38	4.83	4.98	15.19	5.06
Total	52.63	48.00	49.52	150.15	50.05

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	18.48	17.54	16.40	52.42	17.47
D2	16.94	16.65	15.92	49.51	16.50
D3	17.12	15.91	15.19	48.22	16.07
Total	52.54	50.10	47.51	150.15	50.05
Rerata	17.51	16.70	15.84	50.05	16.68

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	1.2378	0.6189	7.0713	*	3.63
Perlakuan	8	2.5702	0.3213	3.6709	*	2.59
D	2	1.4060	0.7030	8.0326	*	3.63
S	2	1.0286	0.5143	5.8764	*	3.63
DS	4	0.1356	0.0339	0.3873	tn	3.01
Galat	16	1.4003	0.0875			
Total	26	5.2083				

Uji BNT Faktor D (Konsentrasi Dekstrin)

	5.36	5.50	5.82	KTG	BNT 0,05
--	------	------	------	-----	----------

Uji BNT Faktor S (Konsentrasi Asam Sitrat)

	5.28	5.57	5.84	KTG	BNT 0,05
--	------	------	------	-----	----------



5.36	0	tn	tn	0.08752	0.51209
5.50		0	tn		
5.82			0		
Notasi					
Perlakuan	D3	D2	D1		

5.28	0	tn	*	0.08752	0.51209
5.57		0	tn		
5.84			0		
Notasi					
Perlakuan	S3	S2	S1		

Lampiran 05. Data Analisa Total Asam (%)

Tabel Data Total Asam Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	2.048	3.792	3.312	9.152	3.051
D1S2	4.096	5.36	4.336	13.792	4.597
D1S3	5.12	6.144	6.08	17.344	5.781
D2S1	4.096	5.24	4.336	13.672	4.557
D2S2	4.096	6.08	5.12	15.296	5.099
D2S3	6.228	7.408	6.44	20.076	6.692
D3S1	6.416	7.168	5.36	18.944	6.315
D3S2	7.168	8.192	6.48	21.840	7.280
D3S3	7.408	9.425	7.408	24.241	8.080
Total	46.676	55.017	48.872	150.565	51.452

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	9.152	13.792	17.344	40.288	13.429
D2	13.672	15.296	20.076	49.044	16.348
D3	18.944	21.840	24.241	65.025	21.675
Total	41.768	50.928	61.661	154.357	51.452
Rerata	13.923	16.976	20.554	51.452	17.151

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	4.154	2.0770	3.974	*	3.63
Perlakuan	8	101.116	12.6395	24.181	*	2.59
D	2	34.962	17.4811	33.444	*	3.63
S	2	22.031	11.0155	21.074	*	3.63
DS	4	1.298	0.3246	0.621	tn	3.01
Galat	16	8.363	0.5227			
Total	26	113.633				

Uji BNT Faktor D (Konsentrasi Dekstrin)

	4.47	5.45	7.22	KTG	BNT
--	------	------	------	-----	-----

Uji BNT Faktor S (Konsentrasi Asam Sitrat)

	4.64	5.66	6.85	KTG	BNT
--	------	------	------	-----	-----

					0,05
4.47	0	tn	*	0.52269	1.25145
5.45		0	*		
7.22			0		
Notasi					
Perlakuan	D1	D2	D3		

					0,05
4.64	0	tn	*	0.52269	1.25145
5.66		0	tn		
6.85			0		
Notasi					
Perlakuan	S1	S2	S3		

Lampiran 06. Data Analisa Vitamin C (mg/100gr)

Tabel Data Vitamin C Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	86.30	88.16	88.08	262.54	87.51
D1S2	88.16	86.16	89.72	264.04	88.01
D1S3	89.60	88.44	90.12	268.16	89.39
D2S1	89.84	93.60	88.64	272.08	90.69
D2S2	91.52	92.50	92.24	276.26	92.09
D2S3	92.74	91.24	92.52	276.50	92.17
D3S1	95.12	97.92	95.40	288.44	96.15
D3S2	96.20	99.20	96.24	291.64	97.21
D3S3	96.24	99.50	97.44	293.18	97.73
Total	836.72	825.72	830.40	2492.84	830.95

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	262.54	264.04	268.16	794.74	264.91
D2	272.08	276.26	276.50	824.84	274.95
D3	288.44	291.64	293.18	873.26	291.09
Total	823.06	831.94	837.84	2492.84	830.95
Rerata	274.35	277.31	279.28	830.95	276.98

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	6.77	3.386	1.565	tn	3.63
Perlakuan	8	362.40	45.300	20.934	*	2.59
D	2	348.74	174.368	80.579	*	3.63
S	2	12.30	6.150	2.842	tn	3.63
DS	4	1.36	0.340	0.157	tn	3.01
Galat	16	34.62	2.164			
Total	26	403.794				

Uji BNT Faktor D (Konsentrasi Dekstrin)

	88.3	91.65	97.03	KTG	BNT 0,05
88.30	0	*	*	2.16395	2.54632
91.65		0	*		
97.03			0		
Notasi	a	b	c		
Perlakuan	D1	D2	D3		

Lampiran 07. Data Analisa Aktivitas Antioksidan (%)

Tabel Data Aktivitas Antioksidan Tablet Effervescent Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	80.57	60.99	61.27	202.830	67.610
D1S2	80.93	62.26	61.69	204.880	68.293
D1S3	78.78	63.07	62.1	203.950	67.983
D2S1	84.85	65.07	64.59	214.510	71.503
D2S2	83.06	65.28	65.05	213.390	71.130
D2S3	84.67	65.97	65.97	216.610	72.203
D3S1	86.63	66.53	66.53	219.690	73.230
D3S2	86.45	67.36	67.22	221.030	73.677
D3S3	85.74	67.63	67.77	221.140	73.713
Total	751.680	584.160	582.190	1918.030	639.343

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	202.830	204.880	203.950	611.660	203.887
D2	214.510	213.390	216.610	644.510	214.837
D3	219.690	221.030	221.140	661.860	220.620
Total	637.030	639.300	641.700	1918.030	639.343
Rerata	212.343	213.100	213.900	639.343	213.114

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	2103.470	1051.735	1970.891	*	3.63
Perlakuan	8	147.370	18.421	34.520	*	2.59
D	2	144.451	72.226	135.347	*	3.63
S	2	1.212	0.606	1.136	tn	3.63
DS	4	1.706	0.427	0.799	tn	3.01
Galat	16	8.538	0.534			
Total	26	2259.378				

Uji BNT Faktor D (Konsentrasi Dekstrin)

	67.96	71.61	73.54	KTG	BNT 0,05
67.96	0	*	*	0.5336	0.73005
71.61		0	tn		
73.54					
Notasi					
Perlakuan	D1	D2	D3		

Lampiran 08. Data Analisa Kadar Air (%)

Tabel Data Analisa Kadar Air Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	6.30	8.62	6.43	21.35	7.12
D1S2	6.20	8.46	6.12	20.78	6.93
D1S3	6.16	8.60	5.13	19.89	6.63
D2S1	5.60	7.81	5.35	18.76	6.25
D2S2	5.68	7.67	5.03	18.38	6.13
D2S3	5.50	7.34	5.01	17.85	5.95
D3S1	5.86	7.22	4.29	17.37	5.79
D3S2	5.49	7.54	3.25	16.28	5.43
D3S3	5.04	7.39	3.09	15.52	5.17
Total	51.83	70.65	43.70	166.18	55.39

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	21.35	20.78	19.89	62.02	20.67
D2	18.76	18.38	17.85	54.99	18.33
D3	17.37	16.28	15.52	49.17	16.39
Total	57.48	55.44	53.26	166.18	55.39
Rerata	19.16	18.48	17.75	55.39	18.46

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	42.47	21.233	83.64	*	3.63
Perlakuan	8	10.28	1.285	5.06	*	2.59
D	2	0.99	0.495	1.95	tn	3.63
S	2	9.20	4.600	18.12	*	3.63
DS	4	0.09	0.022	0.09	tn	3.01
Galat	16	4.06	0.254			
Total	26	56.805				

Uji BNT Faktor S (Konsentrasi Asam Sitrat)

	5.92	6.16	6.39	KTG	BNT 0,05

5.39	0	tn	*	0.25385	0.87213
6.16		0	tn		
6.39			0		
Notasi					
Perlakuan	S3	S1	S2		

Lampiran 09.a. Data Analisa Kecerahan Warna (L)

Tabel Data Analisa Kecerahan Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	43.37	44.30	44.67	132.34	44.11
D1S2	44.40	44.77	45.13	134.30	44.77
D1S3	46.90	45.17	45.17	137.24	45.75
D2S1	48.87	45.57	45.20	139.64	46.55
D2S2	48.93	45.73	46.20	140.86	46.95
D2S3	49.20	47.63	46.70	143.53	47.84
D3S1	50.06	47.97	47.00	145.03	48.34
D3S2	50.93	48.07	48.43	147.43	49.14
D3S3	51.43	49.16	48.87	149.46	49.82
Total	434.09	418.37	417.37	1269.83	423.28

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	132.34	134.30	137.24	403.88	134.63
D2	139.64	140.86	143.53	424.03	141.34
D3	145.03	147.43	149.46	441.92	147.31
Total	417.01	422.59	430.23	1269.83	423.28
Rerata	139.00	140.86	143.41	423.28	141.09

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	19.54	9.7718	10.69	*	3.63
Perlakuan	8	90.46	11.3073	12.38	*	2.59
D	2	9.79	4.8940	5.36	*	3.63
S	2	80.49	40.2429	44.04	*	3.63
DS	4	0.18	0.0461	0.05	tn	3.01
Galat	16	14.62	0.9137			
Total	26	124.621				

Uji BNT Faktor D (Konsentrasi Dekstrin)

	44.88	47.11	49.1	KTG	BNT 0,05
44.88	0	*	*	0.91371	1.65460
47.11		0	*		
49.1			0		
Notasi					
Perlakuan	D1	D2	D3		

Uji BNT Faktor S (Konsentrasi Asam Sitrat)

	46.33	46.95	47.80	KTG	BNT 0,05
46.33	0	tn	tn	0.91371	1.65460
46.95		0	tn		
47.80			0		
Notasi					
Perlakuan	S1	S2	S3		

Lampiran 09.b. Data Analisa Derajat Kemerahan Warna (a*)

Tabel Data Analisa Derajat Kemerahan Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	24.87	25.00	25.37	75.24	25.08
D1S2	25.53	25.23	25.56	76.32	25.44
D1S3	25.63	25.43	25.73	76.79	25.60
D2S1	25.70	25.83	25.77	77.30	25.77
D2S2	25.90	26.30	26.17	78.37	26.12
D2S3	26.40	26.33	26.67	79.40	26.47
D3S1	26.53	26.53	26.93	79.99	26.66
D3S2	26.67	27.37	26.97	81.01	27.00
D3S3	26.90	27.46	27.07	81.43	27.14
Total	234.13	235.48	236.24	705.85	235.28

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	75.24	76.32	76.79	228.35	76.12
D2	77.30	78.37	79.40	235.07	78.36
D3	79.99	81.01	81.43	242.43	80.81
Total	232.53	235.70	237.62	705.85	235.28
Rerata	77.51	78.57	79.21	235.28	78.43

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	0.25	0.13	3.04	tn	3.63
Perlakuan	8	12.54	1.57	37.53	*	2.59
D	2	11.02	5.51	131.90	*	3.63
S	2	1.47	0.73	17.57	*	3.63
DS	4	0.05	0.01	0.32	tn	3.01
Galat	16	0.67	0.04			
Total	26	13.465				

Uji BNT Faktor D (Konsentrasi Dekstrin)

	25.37	26.12	26.94	KTG	BNT 0,05
25.37	0	*	*	0.04178	0.35381
26.12		0	*		
26.94			0		
Notasi					
Perlakuan	D1	D2	D3		

Uji BNT Faktor S (Konsentrasi Asam Sitrat)

	25.84	26.19	26.40	KTG	BNT 0,05
25.84	0	tn	*	0.04178	0.35381
26.19		0	tn		
26.40			0		
Notasi					
Perlakuan	S1	S2	S3		

Lampiran 10. Data Analisa Higrikopisitas (%)

Tabel Data Daya Serap Uap Air Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	1.698	2.7775	1.882	6.358	2.119
D1S2	1.882	3.42	2.005	7.307	2.436
D1S3	2.48	4.5375	2.13	9.148	3.049
D2S1	2.502	4.7975	2.53	9.830	3.277
D2S2	2.62	4.84	2.962	10.422	3.474
D2S3	2.84	4.9975	3.9625	11.800	3.933
D3S1	4.502	5.45	4.962	14.914	4.971
D3S2	4.882	5.882	5.084	15.848	5.283
D3S3	5.4725	6.375	5.502	17.350	5.783
Total	28.879	43.077	31.020	102.975	34.325

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	6.358	7.307	9.148	22.812	7.604
D2	9.830	10.422	11.800	32.052	10.684
D3	14.914	15.848	17.350	48.112	16.037
Total	31.101	33.577	38.297	102.975	34.325
Rerata	10.367	11.192	12.766	34.325	11.442

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	13.021	6.5105	38.837	*	3.63
Perlakuan	8	39.450	4.9312	29.416	*	2.59
D	2	36.421	18.2103	108.630	*	3.63
S	2	2.970	1.4850	8.859	*	3.63
DS	4	0.059	0.0148	0.088	tn	3.01
Galat	16	2.682	0.1676			
Total	26	55.153				

Uji BNT Faktor D (Konsentrasi Dekstrin)

	2.53	3.56	5.35	KTG	BNT 0,05
2.53	0	tn	tn	0.16764	0.40918
3.56		0	tn		
5.35			0		
Notasi					
Perlakuan	D1	D2	D3		

Uji BNT Faktor S (Konsentrasi Asam Sitrat)

	3.456	3.731	4.255	KTG	BNT 0,05
3.456	0	tn	tn	0.16764	0.40918
3.731		0	tn		
4.255			0		
Notasi					
Perlakuan	S1	S2	S3		

Lampiran 11. Data Analisa Kecepatan Larut (gr/detik)

Tabel Data Kecepatan Larut Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	0.609	0.746	0.598	1.953	0.651
D1S2	0.616	0.756	0.609	1.981	0.660
D1S3	0.611	0.766	0.617	1.994	0.665
D2S1	0.625	0.769	0.625	2.019	0.673
D2S2	0.647	0.778	0.624	2.049	0.683
D2S3	0.66	0.8	0.625	2.085	0.695
D3S1	0.672	0.778	0.664	2.114	0.705
D3S2	0.67	0.781	0.667	2.118	0.706
D3S3	0.678	0.8	0.671	2.149	0.716
Total	5.788	5.700	6.974	18.462	6.154

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	1.953	1.981	1.994	5.928	1.976
D2	2.019	2.049	2.085	6.153	2.051
D3	2.114	2.118	2.149	6.381	2.127
Total	6.086	6.148	6.228	18.462	6.154
Rerata	2.029	2.049	2.076	6.154	2.051

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	0.112497	0.056248	425.364	*	3.63
Perlakuan	8	0.012666	0.001583	11.973	*	2.59
D	2	0.011401	0.005700	43.107	*	3.63
S	2	0.001126	0.000563	4.258	*	3.63
DS	4	0.000139	0.000035	0.263	tn	3.01
Galat	16	0.002116	0.000132			

Total	26	0.127279
--------------	----	----------

Uji BNT Faktor D (Konsentrasi Dekstrin)

	0.66	0.68	0.71	KTG	BNT 0,05
0.66	0	tn	tn	0.000132	0.01149
0.68		0	tn		
0.71			0		
Notasi					
Perlakuan	D1	D2	D3		

Uji BNT Faktor S (Konsentrasi Asam Sitrat)

	0.676	0.683	0.692	KTG	BNT 0,05
0.676	0	tn	tn	0.000132	0.01149
0.683		0	tn		
0.692			0		
Notasi					
Perlakuan	S1	S2	S3		

Lampiran 12. Data Analisa Rendemen (%)

Tabel Data Rendemen Tablet *Effervescent* Tamarillo

Perlakuan	Ulangan			Total	Rerata
	I	II	III		
D1S1	23.42	21.83	22.03	67.280	22.427
D1S2	23.33	22.42	22.18	67.930	22.643
D1S3	22.77	23.65	23.32	69.740	23.247
D2S1	26.14	24.17	25.07	75.380	25.127
D2S2	26.87	25.25	25.19	77.310	25.770
D2S3	26.57	25.89	26.68	79.140	26.380
D3S1	29.33	28.07	28.77	86.170	28.723
D3S2	30.21	28.2	29.59	88.000	29.333
D3S3	30.47	28.41	29.22	88.100	29.367
Total	239.110	227.890	232.050	699.050	233.017

Tabel Dua Arah

Perlakuan	S1	S2	S3	Total	Rerata
D1	67.280	67.930	69.740	204.950	68.317
D2	75.380	77.310	79.140	231.830	77.277
D3	86.170	88.000	88.100	262.270	87.423
Total	228.830	233.240	236.980	699.050	233.017
Rerata	76.277	77.747	78.993	233.017	77.672

Analisa Keragaman

SK	DB	JK	KT	F-HIT	NOTASI	F-TABEL 5%
Kelompok	2	7.150	3.57477	12.221	*	3.63
Perlakuan	8	186.994	23.37429	79.910	*	2.59
D	2	182.767	91.38353	312.414	*	3.63
S	2	3.698	1.84923	6.322	*	3.63
DS	4	0.529	0.13220	0.452	tn	3.01
Galat	16	4.680	0.29251			

Total	26	198.824
--------------	----	---------

Uji BNT Faktor D (Konsentrasi Dekstrin)

	22.77	25.76	29.14	KTG	BNT 0,05
22.77	0	*	*	0.292508	0.93618
25.76		0	*		
29.14			0		
Notasi	a	b	c		
Perlakuan	D1	D2	D3		

Uji BNT Faktor S (Konsentrasi Asam Sitrat)

	25.43	25.92	26.33	KTG	BNT 0,05
24.43	0	*	*	0.292508	0.93618
25.92		0	tn		
26.33			0		
Notasi	a	b	b		
Perlakuan	S1	S2	S3		



Lampiran 13. Data Analisa Uji Organoleptik Warna Tablet Effervescent Tamarillo

Panelis	D1S1	D1S2	D1S3	D2S1	D2S2	D2S3	D3S1	D3S2	D3S3	Total	Rerata
1	3	5	4	3	2	2	3	4	5	31	3.44
2	2	5	5	4	4	5	4	5	4	38	4.22
3	4	5	4	4	5	5	5	5	5	42	4.67
4	3	3	4	5	4	3	5	5	4	36	4.00
5	4	4	3	3	2	4	3	4	5	32	3.56
6	4	4	4	4	3	5	3	4	3	34	3.78
7	3	4	3	4	5	5	4	4	3	35	3.89
8	5	5	5	5	4	4	4	3	5	40	4.44
9	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4.00
10	4	4	4	3	2	3	4	4	4	32	3.56
11	5	5	5	5	4	4	4	4	5	41	4.56
12	2	3	5	4	5	5	4	4	3	35	3.89
13	2	3	2	3	5	4	2	3	3	27	3.00
14	5	5	4	3	2	5	3	3	4	34	3.78
15	5	4	3	3	4	5	3	4	5	36	4.00
16	5	5	4	4	3	4	3	5	4	37	4.11
17	3	3	4	5	5	4	5	4	5	38	4.22
18	3	3	4	5	5	5	4	5	5	39	4.33
19	4	5	5	4	3	4	3	5	3	36	4.00
20	3	5	4	4	5	5	4	4	5	39	4.33
Total	73	84	80	79	76	85	74	83	84	718	79.78
Rerata	3.65	4.2	4	3.95	3.8	4.25	3.7	4.15	4.2	35.9	3.99

Skala Kesukaan	X	Frekuensi									Σf	(Σf)x	(Σf)x ²
		D1S1	D1S2	D1S3	D2S1	D2S2	D2S3	D3D1	D3S2	D3S3			
5 = menyukai	2	5	9	5	5	7	9	3	6	9	58	116	232
4 = agak menyukai	1	6	6	11	9	6	8	9	11	6	72	72	72
3 = netral	0	6	5	3	6	3	2	7	3	5	40	0	0
2 = agak tidak menyukai	-1	3	0	1	0	4	1	1	0	0	10	-10	10
1 = tidak menyukai	-2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Σf		20	20	20	20	20	20	20	20	20	180		
Σfx		13	24	20	19	16	25	14	23	24		178	
Σfx²													314
Rata-rata Σfx/Σf		0.65	1.2	1	0.95	0.8	1.25	0.7	1.15	1.2			

Analisa Keragaman

SK	db	JK	KT	F hitung	F tab (5%)	Notasi
Perlakuan	8	8.378	1.047	1.382	1.981	tn
Galat	171	129.600	0.758			
Total	179	137.978	0.771			

Lampiran 14. Data Analisa Organoleptik Warna Minuman Effervescent Tamarillo

Panelis	D1S1	D1S2	D1S3	D2S1	D2S2	D2S3	D3S1	D3S2	D3S3	Jumlah	Rerata
1	4	3	3	2	3	4	2	3	5	12	3.00
2	2	4	5	3	5	5	3	4	5	14	3.50
3	3	4	5	4	2	1	2	1	3	16	4.00
4	2	2	4	3	3	4	2	4	2	11	2.75
5	2	4	5	2	4	4	2	4	3	13	3.25
6	2	2	5	4	4	5	2	4	5	13	3.25
7	4	1	4	3	3	2	3	5	4	12	3.00
8	2	3	3	2	3	3	2	3	4	10	2.50
9	2	4	4	1	4	5	1	2	5	11	2.75
10	1	5	5	4	4	4	1	1	4	15	3.75
11	1	2	5	1	2	4	2	4	3	9	2.25
12	2	2	5	2	5	5	2	3	3	11	2.75
13	2	5	2	3	3	5	3	4	5	12	3.00
14	4	3	4	3	2	5	2	1	2	14	3.50
15	1	3	3	2	2	5	1	2	4	9	2.25
16	2	4	5	1	2	5	1	2	3	12	3.00
17	1	3	3	3	3	4	1	4	4	10	2.50
18	2	3	5	2	2	4	1	1	4	12	3.00
19	3	2	4	3	3	3	2	2	3	12	3.00
20	3	2	4	3	2	3	4	3	5	12	3.00
Total	45	61	83	51	61	80	39	57	76	240	60
Rerata	2.25	3.05	4.15	2.55	3.05	4.00	1.95	2.85	3.80	12.00	3.00

Skala Kesukaan	X	Frekuensi									∑f	(∑f)x	(∑f)x ²
		D1S1	D1S2	D1S3	D2S1	D2S2	D2S3	D3S1	D3S2	D3S3			
5 = menyukai	2	0	2	9	0	2	8	0	1	6	28	56	112
4 = agak menyukai	1	3	5	6	3	4	7	1	7	6	42	42	42
3 = netral	0	3	6	4	8	7	3	3	4	6	44	0	0
2 = agak tidak menyukai	-1	10	6	1	6	7	1	10	4	2	47	-47	47
1 = tidak menyukai	-2	4	1	0	3	0	1	6	4	0	19	-38	76
Total ∑f		20	20	20	20	20	20	20	20	20	180		
∑fx		-15	1	23	-9	1	20	-21	-3	16		13	
∑fx²													277
Rata-rata ∑fx/∑f		-0.75	0.05	1.15	-0.45	0.05	1	-1.05	-0.15	0.8			

Analisa Keragaman

SK	db	JK	KT	F hitung	F tab (5%)	Notasi
Perlakuan	8	49.011	6.126	4.614	1.981	*
Galat	171	227.050	1.328			
Total	179	276.061	1.542			

Uji DMRT Organoleptik Warna

	1.95	2.25	2.55	2.85	3.05	3.05	3.80	4.00	4.15	rp(jnd)	s	Rp(jnt)
1.95	0	tn	tn	tn	*	*	*	*	*	3.643	0.258	0.938657
2.25		0	tn	tn	tn	tn	*	*	*	3.796		0.978079
2.55			0	tn	tn	tn	*	*	*	3.900		1.004876
2.85				0	tn	tn	tn	*	*	3.978		1.024973
3.05					0	tn	tn	tn	*	4.040		1.040948
3.05						0	tn	tn	*	4.091		1.054089
3.80							0	tn	tn	4.135		1.065426
4.00								0	tn	4.172		1.074959
4.15									0	-		-
Notasi	a	b	c	d	d	d	e	e	f	Pada α = 0.05		
Perlakuan	D1S1	D1S2	D1S3	D2S1	D2S2	D2S3	D3S1	D3S2	D3S3			

Lampiran 15. Data Analisa Organoleptik Rasa Minuman Effervescent Tamarillo

Panelis	D1S1	D1S2	D1S3	D2S1	D2S2	D2S3	D3S1	D3S2	D3S3	Jumlah	Rerata
1	3	5	4	2	5	4	2	5	5	35	3.89
2	3	5	4	2	2	2	3	2	5	28	3.11
3	1	4	4	3	2	2	2	3	3	24	2.67
4	1	1	2	2	3	4	2	4	3	22	2.44
5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	38	4.22
6	2	2	4	4	4	4	4	4	4	32	3.56
7	4	2	5	3	3	5	3	5	4	34	3.78
8	2	3	3	2	2	3	2	2	3	22	2.44
9	2	3	2	1	5	2	1	4	5	25	2.78
10	2	5	5	3	3	5	2	1	5	31	3.44
11	1	5	4	5	2	5	1	3	4	30	3.33
12	4	5	4	4	4	5	2	3	5	36	4.00
13	2	5	3	4	3	2	5	4	4	32	3.56
14	1	4	5	1	3	5	2	2	3	26	2.89
15	1	3	4	2	2	5	4	3	4	28	3.11
16	1	4	5	1	3	4	1	3	4	26	2.89
17	3	4	2	2	3	4	3	3	2	26	2.89
18	4	5	3	3	4	5	3	3	4	34	3.78
19	1	4	2	1	3	2	1	2	3	19	2.11
20	2	2	4	4	4	2	4	4	3	29	3.22
Total	44	75	74	53	65	74	51	64	77	577	64.11
Rerata	2.20	3.75	3.70	2.65	3.25	3.70	2.55	3.20	3.85	28.85	3.21

Skala Kesukaan	X	Frekuensi									Σf	(Σf)x	(Σf)x ²
		D1S1	D1S2	D1S3	D2S1	D2S2	D2S3	D3D1	D3S2	D3S3			
5 = menyukai	2	0	7	5	1	3	7	1	2	5	31	62	124
4 = agak menyukai	1	4	6	8	5	4	6	4	6	8	51	51	51
3 = netral	0	3	3	3	4	8	1	4	7	6	39	0	0
2 = agak tidak menyukai	-1	6	3	4	6	5	6	7	4	1	42	-42	42
1 = tidak menyukai	-2	7	1	0	4	0	0	4	1	0	17	-34	68
Total Σf		20	20	20	20	20	20	20	20	20	180		
Σfx		-16	15	14	-7	5	14	-9	4	17		37	
Σfx²													285
Rata-rata Σfx/Σf		-0.8	0.75	0.7	-0.35	0.25	0.7	-0.45	0.2	0.85			

Analisa Keragaman

SK	db	JK	KT	F hitung	F tab (5%)	Notasi
Perlakuan	8	41.044	5.131	3.712	1.981	*
Galat	171	236.350	1.382			
Total	179	277.394	1.550			

Uji DMRT Organoleptik Rasa

	2.20	2.55	2.65	3.20	3.25	3.70	3.70	3.75	3.85	rp(jnd)	s	Rp(jnt)
2.2	0	tn	tn	*	*	*	*	*	*	3.643	0.263	0.957688
2.55		0	tn	tn	tn	*	*	*	*	3.796		0.997909
2.65			0	tn	tn	*	*	*	*	3.900		1.025249
3.2				0	tn	tn	tn	tn	tn	3.978		1.045754
3.25					0	tn	tn	tn	tn	4.040		1.062053
3.70						0	tn	tn	tn	4.091		1.07546
3.70							0	tn	tn	4.135		1.087027
3.75								0	tn	4.172		1.096754
3.85									0	-		-
Notasi	a	b	b	c	c	d	d	d	d	Pada α = 0.05		
Perlakuan	D1S1	D1S2	D1S3	D2S1	D2S2	D2S3	D3S1	D3S2	D3S3			

Lampiran 16. Data Analisa Organoleptik Aroma Minuman Effervescent Tamarillo

Panelis	D1S1	D1S2	D1S3	D2S1	D2S2	D2S3	D3S1	D3S2	D3S3	Jumlah	Rerata
1	2	4	3	3	3	3	3	4	4	29	3.22
2	4	3	2	4	2	2	4	3	3	27	3.00
3	2	4	4	2	3	5	4	2	3	29	3.22
4	3	4	3	4	2	3	3	1	3	26	2.89
5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	37	4.11
6	4	4	2	4	2	4	4	5	4	33	3.67
7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	3.00
8	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	3.00
9	2	2	3	2	3	2	2	2	2	20	2.22
10	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27	3.00
11	2	3	4	1	2	4	1	4	4	25	2.78
12	5	3	5	3	5	3	3	4	3	34	3.78
13	3	4	4	3	3	3	3	3	5	31	3.44
14	2	2	3	3	4	3	1	1	1	20	2.22
15	2	3	3	2	3	3	2	3	4	25	2.78
16	1	3	3	2	3	2	2	3	3	22	2.44
17	2	3	4	3	4	4	2	3	3	28	3.11
18	3	4	5	3	3	2	3	3	4	30	3.33
19	1	2	2	1	2	1	1	1	3	14	1.56
20	2	2	3	3	3	3	3	3	4	26	2.89
Total	53	63	66	56	60	60	54	59	66	537	59.67
Rerata	2.65	3.15	3.30	2.80	3.00	3.00	2.70	2.95	3.30	26.85	2.98

Skala Kesukaan	X	Frekuensi									Σf	(Σf)x	(Σf)x ²
		D1S1	D1S2	D1S3	D2S1	D2S2	D2S3	D3D1	D3S2	D3S3			
5 = menyukai	2	1	0	4	0	1	1	0	2	1	10	20	40
4 = agak menyukai	1	3	7	5	4	3	4	4	3	7	40	40	40
3 = netral	0	6	9	9	10	12	10	9	10	10	85	0	0
2 = agak tidak menyukai	-1	8	4	2	4	4	4	4	2	1	33	-33	33
1 = tidak menyukai	-2	2	0	0	2	0	1	3	3	1	12	-24	48
Total Σf		20	20	20	20	20	20	20	20	20	180		
Σfx		-7	3	11	-4	1	0	-6	-1	6		3	
Σfx²													161
Rata-rata Σfx/Σf		-0.35	0.15	0.55	-0.2	0.05	0	-0.3	-0.05	0.3			

Analisa Keragaman

SK	db	JK	KT	F hitung	F tab (5%)	Notasi
Perlakuan	8	10.200	1.275	1.446	1.981	tn
Galat	171	150.750	0.882			
Total	179	160.950	0.899			

Lampiran 17. Perlakuan Terbaik Parameter Organoleptik

Data Panelis terhadap Parameter Organoleptik (Nilai 1-3 dari yang kurang penting-paling penting)

Parameter	Panelis																				Total	Bobot
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Warna	3	1	3	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	1	3	3	3	3	53	0.442
Rasa	2	3	2	1	1	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	3	2	1	2	1	31	0.258
Aroma	1	2	1	2	3	1	2	2	1	2	3	1	2	3	2	2	1	2	1	2	36	0.300
TOTAL	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	120	1.000

Parameter	Warna	Rasa	Aroma	
Perlakuan	D1S1	2.25	2.20	2.65
	D1S2	3.05	3.75	3.15
	D1S3	4.15	3.70	3.30
	D2S1	2.55	2.65	2.80
	D2S2	3.05	3.25	3.00
	D2S3	4.00	3.70	3.00
	D3S1	1.95	2.55	2.70
	D3S2	2.85	3.20	2.95
	D3S3	3.80	3.85	3.30
Terjelek	1.95	2.20	2.65	
Terbaik	4.15	3.85	3.30	
NE	D1S1	0.136	0.000	0.000
	D1S2	0.500	0.939	0.769
	D1S3	1.000	0.909	1.000
	D2S1	0.273	0.273	0.231
	D2S2	0.500	0.636	0.538
	D2S3	0.932	0.909	0.538
	D3S1	0.000	0.212	0.077
	D3S2	0.409	0.606	0.462
	D3S3	0.841	1.000	1.000

Parameter	Warna	Rasa	Aroma	Total
Bobot parameter	0.442	0.258	0.300	
D1S1	NE	2.250	2.200	2.650
	NP	0.995	0.568	0.795
D1S2	NE	3.050	3.750	3.150
	NP	1.348	0.968	0.945
D1S3	NE	4.150	3.700	3.300
	NP	1.834	0.955	0.990
D2S1	NE	2.550	2.650	2.800
	NP	1.127	0.684	0.840
D2S2	NE	3.050	3.250	3.000
	NP	1.348	0.839	0.900
D2S3	NE	4.000	3.700	3.000
	NP	1.768	0.955	0.900
D3S1	NE	1.950	2.550	2.700
	NP	0.862	0.658	0.810
D3S2	NE	2.850	3.200	2.950
	NP	1.260	0.826	0.885
D3S3	NE	3.800	3.850	3.300
	NP	1.680	0.993	0.990
				3.663

Perlakuan terbaik = D3S3 (dekstrin 15%, asam sitrat 20%)

Lampiran 18. Perlakuan Terbaik Parameter Fisik – Kimia

Data Panelis terhadap Parameter Fisik – Kimia (Nilai 1 - 10 Mulai dari Kurang Penting - Makin Penting)

Parameter	Panelis																				Total	Bobot
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Akv. Antioksidan	2	3	5	10	9	8	1	10	7	8	3	7	8	8	10	5	8	2	4	5	123	0.1118
Daya serap uap air	6	2	2	4	2	5	8	2	1	3	8	2	1	5	8	4	3	10	3	8	87	0.0791
Kadar air	7	1	3	3	3	4	6	1	10	10	2	1	4	6	7	3	4	9	7	7	98	0.0891
Kecepatan larut	9	10	9	5	8	6	7	8	2	7	6	9	2	2	9	9	7	3	10	9	137	0.1245
Kadar antosianin	1	4	4	8	10	3	2	3	9	9	10	5	7	9	6	2	10	5	2	3	112	0.1018
pH	3	7	8	2	6	2	4	4	4	4	4	4	5	3	4	7	2	7	8	2	90	0.0818
Total asam	5	8	7	1	5	9	5	5	3	5	5	6	9	10	3	8	1	8	9	4	116	0.1055
Vitamin C	4	6	6	9	4	10	3	9	8	2	9	8	10	7	5	10	9	1	5	6	131	0.1191
Rendemen	8	5	1	6	1	1	10	7	5	1	1	3	3	1	1	1	6	4	1	1	67	0.0609
Warna	10	9	10	7	7	7	9	6	6	6	7	10	6	4	2	6	5	6	6	10	139	0.1264
Total	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	55	1100	1.0000

	Parameter	Aktifitas Antioksidan	Higrokopisitas	Kadar Air	Kecepatan Larut	Kadar Antosianin	pH	Total Asam	Vitamin C	Warna	Rendemen
Perl.	D1S1	67.61	2.12	7.12	0.65	22.83	6.16	3.05	87.51	25.08	11.97
	D1S2	68.29	2.44	6.93	0.66	25.48	5.85	4.60	88.01	25.44	12.21
	D1S3	67.98	3.05	6.63	0.67	26.37	5.47	5.78	89.39	25.60	12.42
	D2S1	71.50	3.28	6.25	0.67	31.27	5.65	4.56	90.69	25.77	14.12
	D2S2	71.13	3.47	6.13	0.68	32.41	5.55	5.10	92.09	26.12	14.25
	D2S3	72.20	3.93	5.95	0.70	33.36	5.31	6.69	92.17	26.47	14.43
	D3S1	73.23	4.97	5.79	0.71	36.41	5.71	6.32	96.15	26.66	18.09
	D3S2	73.68	5.28	5.43	0.71	36.65	5.30	7.28	97.21	27.00	18.22
	D3S3	73.71	5.78	5.17	0.72	39.52	5.06	8.08	97.73	27.14	18.42
	Ntb (Nilai terbaik)	73.71	5.78	7.12	0.72	39.52	6.16	8.08	97.73	27.14	18.42
	Ntj (Nilai terjelek)	67.61	2.12	5.17	0.65	22.83	5.06	3.05	87.51	25.08	11.97
NE	D1S1	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	D1S2	0.11	0.09	0.90	0.14	0.16	0.71	0.31	0.05	0.17	0.04
	D1S3	0.06	0.25	0.75	0.22	0.21	0.37	0.54	0.18	0.25	0.07
	D2S1	0.64	0.32	0.55	0.34	0.51	0.53	0.30	0.31	0.33	0.33
	D2S2	0.58	0.37	0.49	0.49	0.57	0.44	0.41	0.45	0.51	0.35
	D2S3	0.75	0.50	0.40	0.68	0.63	0.22	0.72	0.46	0.67	0.38
	D3S1	0.92	0.78	0.32	0.83	0.81	0.59	0.65	0.85	0.77	0.95
	D3S2	0.99	0.86	0.13	0.85	0.83	0.22	0.84	0.95	0.93	0.97

D3S3	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Parameter	Bobot	D1S1		D1S2		D1S3		D2S1		D2S2		D2S3		D3S1		D3S2		D3S3	
		NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP	NE	NP
Aktifitas Antioksidan	0.112	0.000	0.000	0.112	0.013	0.061	0.007	0.638	0.071	0.577	0.064	0.753	0.084	0.921	0.103	0.994	0.111	1.000	0.112
Higrokopisitas	0.079	0.000	0.000	0.087	0.007	0.254	0.020	0.316	0.025	0.370	0.029	0.495	0.039	0.778	0.062	0.864	0.068	1.000	0.079
Kadar air	0.089	1.000	0.089	0.903	0.080	53.000	4.722	0.554	0.049	0.492	0.044	0.400	0.036	0.318	0.028	0.133	0.012	0.000	0.000
Kecepatan larut	0.125	0.000	0.000	0.138	0.017	0.215	0.027	0.338	0.042	0.492	0.061	0.677	0.084	0.831	0.103	0.846	0.105	1.000	0.125
Kadar antosianin	0.102	0.000	0.000	0.159	0.016	0.212	0.022	0.506	0.051	0.574	0.058	0.631	0.064	0.814	0.083	0.828	0.084	1.000	0.102
pH	0.082	1.000	0.082	0.714	0.058	0.368	0.030	0.532	0.044	0.444	0.036	0.222	0.018	0.587	0.048	0.219	0.018	0.000	0.000
Total asam	0.105	0.000	0.000	0.307	0.032	0.543	0.057	0.299	0.032	0.407	0.043	0.724	0.076	0.649	0.068	0.841	0.089	1.000	0.105
Vitamin C	0.119	0.000	0.000	0.049	0.006	0.184	0.022	0.311	0.037	0.448	0.053	0.456	0.054	0.845	0.101	0.949	0.113	1.000	0.119
Warna	0.061	0.000	0.000	0.174	0.011	0.250	0.015	0.333	0.020	0.506	0.031	0.672	0.041	0.767	0.047	0.932	0.057	1.000	0.061
Rendemen	0.126	0.000	0.000	0.037	0.005	0.070	0.009	0.334	0.042	0.354	0.045	0.381	0.048	0.949	0.120	0.969	0.123	1.000	0.126
Total	1.000		0.171		0.245		4.930		0.414		0.465		0.545		0.763		0.780		0.829
Perlakuan Terbaik																			(*)

Lampiran 19. Foto – Foto Penelitian



Gambar 27. Pohon Tamarillo



Gambar 28. Buah Tamarillo



Gambar 29. Filtrat Tamarillo



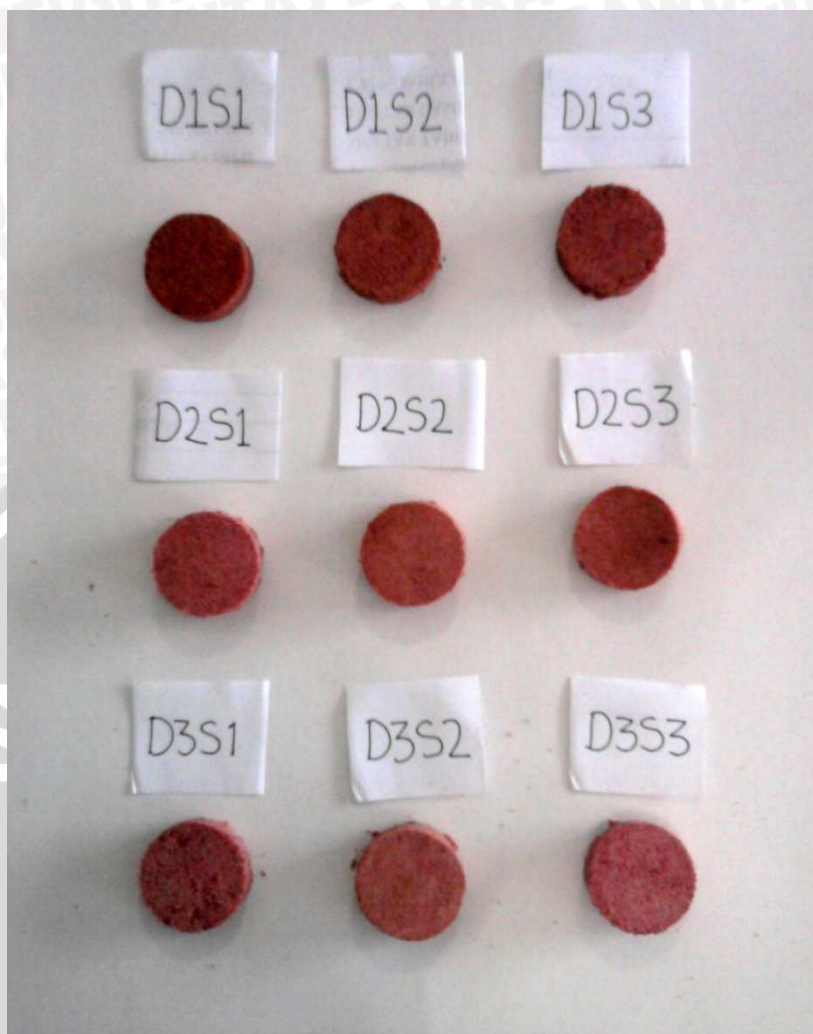
Gambar 30. Filtrat akan dikeringkan



Gambar 31. Bubuk Tamarillo



Gambar 32. Serbuk *Effervescent* Tamarillo



Gambar 32. Tablet *Effervescent* Tamarillo



Lampiran 20. Hitungan Perbandingan Berat Asam Sitrat dengan Na-Bikarbonat

Reaksi :



1 gram asam sitrat (BM = 210) bereaksi dengan 1,2 gram natrium bikarbonat (BM = 84) berdasarkan perhitungan berikut :

$$\frac{1}{210} = \frac{x}{3 \times 84}$$

$$x = 252 / 210$$

$$x = 1,2 \text{ gr Na-Bikarbonat}$$

