



**APLIKASI PEWARNA ALAMI  
KULIT BUAH DUWET (*SYZYGIUM CUMINI*)  
PADA YOGURT DAN SIRUP**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Program Pendidikan Strata Satu (S1)  
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

**Hadiah  
Pembelian**

**Klass**

641.371476

Terima tgl : 04 OCT 2006

Oleh : **Induk** :

Pengatalog :

**HASIM ASHARI**

021710101108

ASTH  
A

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

2006



**APLIKASI PEWARNA ALAMI  
KULIT BUAH DUWET (*SYZYGium CUMINII*)  
PADA YOGURT DAN SIRUP**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan  
Program Pendidikan Strata Satu (S1)  
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Jember

oleh :

**HASIM ASHARI**

**021710101108**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2006**



**Dosen Pembimbing :**

**Puspita Sari, STP, M. Agr. (DPU)**

**Ir. Sukatiningsih, MS. (DPA I)**

**Ir. Wiwik Siti Windarti, MP. (DPA II)**

PENGESAHAN

Skripsi ini diterima oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

hari : Jumat

tanggal : 28 Juli 2006

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember

Tim Penguji :

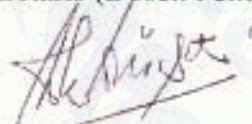
Ketua (Dosen Pembimbing Utama),



Puspita Sari, STP, M.Agr.

NIP. 132 206 012

Sekretaris (Dosen Pembimbing Anggota),



Ir. Wiwik Siti Windrati, MP.

NIP. 130 787 732

Anggota,



Ir. Sukatiringsih, MS.

NIP. 130 890 066

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



Ir. Achmad Marzuki Moen'im, MSIE.

NIP. 130 531 986

## PERSEMBAHAN

**Allah SWT** penguasa semesta alam atas rahmat dan kasih sayang-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga Dia yang menguasai hidup dan mati, berkenan mengampuni kealahan dan kezaliman kami. Demikian juga tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada kekasih pilihan Allah, **Muhammad SAW** semoga pula rahmat, barokah dan inayah-Nya selalu bergema pada sanak kerabat, sahabat, para tabi'in dan orang-orang yang istikomah mengikuti jejak mereka sampai pada hari kiamat.

Sebagai tanda rasa syukur dan terima kasih, kupersembahkan SKRIPSI ini kepada : pertama dan paling utama adalah **ibu**. Beliau adalah yang telah memberi api semangat, rasa percaya diri dan optimisme, beliau adalah guru pertama dan sekaligus sumber rasa aman (*Aminah*) sehingga kami merasakan adanya kedamaian serta menemukan cinta dalam kehidupan ini, beliau bagi kami adalah orang yang do'anya cepat diijabahi oleh Allah SWT. Sebagaimana sabda Rosulullah SAW. "do'a seorang ibu itu cepat terkabulkan". Sedang orang kedua adalah **Ayah** kami.

*Rabbighfirli waliwalidagga warhamamma kama Rabbayni shaghiira.*  
Ya Allah, ampunilah segala dosa kami, dan dosa orang tua kami, serta kasihilah mereka berdua sebagaimana mereka mengasahi kami sewaktu kami masih kecil. *Allahuma amin.*

- ❖ Saudaraku kakak Sulaiman Rozaki (tolong kalau bekerja yang istiqomah dan fokus, jangan terlalu muluk-muluk yang penting ridho Allah kita dapat, biar banyak asal barokah tidak apa-apa, adikku Hasan Basri (alm.) semoga engkau diterima disisi-Nya maafkan aku jika selama ini aku kurang perhatian dan menyanyangimu, aku baru merasa punya adik ketika engkau pergi dan diampuni segala kesalahannya. Mas **Imam Nawawi** dan mbak Fairuz, terima kasih atas bimbingannya dan motivasinya selama ini, mungkin jika tidak ada mas dan mbak ana mungkin tidak kuliah dan dapat hidayah dijalan dakwah, semoga Allah selalu memberikan rezekinya pada mas. Paman-pamanku dan paklekku terima kasih atas bantuannya selama ini.
- ❖ Teman-teman seperjuangan di partai pembebasan (para pejuang Khilafah), tetap istiqomah dan yakin bahwa hanya dengan khilafah islam dapat dirasakan sebagai rahmatan lil alamin, semoga pertolongan Allah selalu bersama kita.
- ❖ Teman-teman di GEMA Pembebasan, akhi Sigit, Yanto (aku banyak belajar dari pengalaman anda terutama di Gontor), Teguh, Yuli, Faruq, Kurniawan, Ismail, Rudi dkk. Tetap bersatu, bergerak Tegakkan Idiologi Islam, Allahu Akbar.

- ❖ Semua kaum Muslimin yang saat ini lagi berjuang melawan orang-orang kafir, di Irak, Afganistan, Palestina, Lebanon, Darfur, Uzbekistan, Filipina, Somalia, Pakistan dan diseluruh dunia (kapan ya Ana bisa Berjihad bersama anda para syahi-syahidah). Aku tahu bahwa kita adalah saudara, derita anda juga derita kami, bahagia anda juga bahagia kami. Mari kita bersatu berjuang di jalan Islam.
- ❖ Teman-teman Kosinus, akhi Fazar, Munir, Bektu, Nanda, Dedy, Saiful, Ikhsan, Salafudin, Mardiana, Dini, Kumaida, Rahmawati, Wulan, Uswatun, Diana (semoga tabah, ingat sakit adalah kasih sayang Allah pada anda), Jamil, Atik dkk. Semuanya tetap istiqomah di jalan Allah SWT, karena hanya jalan inilah yang akan mempertemukan kita diakhirat nanti InsyaAllah dalam surganya, Amiin.
- ❖ Para Guruku, baik waktu di SD, SMP, SMA, maupun saat Kuliah serta para Ustad dan Ustadzah Terima kasih banget atas Ilmu yang diberikan.semoga Amal Anda dicatat oleh Allah Sebagai Amalan yang ikhlas Dan mendapat balasan Surga.
- ❖ Teman-teman Tim warna "merah", Abas, Andhy, Suci, Uswatun, Eni, Yuli, Widi, Yunca, Ida. Semoga kesuksesan selalu bersama anda.
- ❖ Teman-teman angk. 2002, Afiv, Guntur, Sunaryo, Rino, Pras, Noven, Leo, Dian, Teguh Cs. Marina, Nadia, Afifatul, Aliah, Sita, Laras, Acstrin(aku berdoa semoga engkau cepat pakai jilbab dan istiqomah di jalan islam), ungi, sonya, betra, dan teman-teman lainnya. Jangan lupa kita pernah satu angkatan, sering-sering silaturahmi nanti kalau sudah lulus. Jangan lupa jika sudah sukses, baik dunia maupun akhiratnya bantu teman-teman yang lain.
- ❖ Adik-adik angkatan 03, Taufik, Widi, Noka, Citra, Anton, adiknya "Yuyun", Mcoir, Minano, Fikri, Teguh, Wulan, Sinta dll, ang 04 Mirotul dll(aku lupa), ang 05 dan 06 (sangat lupa). Maaf jika selama ini aku sering tegas dan terkesan kejam,mungkin selama jadi asisten dll, aku hanya ingin anda semua jadi arang-orang yang bertanggung jawab dan sukses.
- ❖ Untuk Ukhti..... Jika memang jodoh semoga kita jadi sahabat di jalan Allah SWT, bukan seperti penguasa dan yang dikuasai,dan jadi keluarga Sakinah, Mawaddah, Warrohmah. Ana tahu di dunia ini kita sering kilaf dan banyak kelemahan, oleh karena itu mari kita saling mengingatkan, mempermudah, cinta kasih, menyanyangi dan jangan bercita-cita jadi Romeo dan Juliet yang jadi korban Cinta yang bodoh, etc.
- ❖ Para teknisi, Mbak Wim, mbak Sari, mbak Ketut, mas Dian, Tasor, mas Mistar dan semua staf, terima kasih atas bantuannya.
- ❖ Semua pembaca, Tolong jika anda membaca tulisan yang jauh dari kesempurnaan ini silahkan ambil yang baik dan tinggalkan yang salah, kritik dan sarannya saya harapkan.
- ❖ Terakhir semua pihak yang telah membantuku, baik yang kuketahui maupun yang tidak kuketahui, maaf jika tidak bisa berterima kasih kepada anda semua, aku berharap dan berdoa semoga kebaikan anda membantu keberuntungan bagi anda dan kita semua.

## MOTTO

Tiada kemuliaan tanpa islam  
Tiada islam tanpa syariat  
Dan tiada syariat tanpa Khilafah Islamiah  
( As Seikh. Sayd Qutb)

Sebaik-baik bekal adalah **tagwa**, seburuk-buruknya buta adalah buta hati,  
sebesar-besarnya dosa adalah dosa **menyekutukan Allah**,  
sejelek-jeleknya usaha adalah memungut **riba**,  
seburuk-buruknya makanan adalah memakan **makanan anak yatim**.  
(hadist kudsi)

*"Dan mintalah pertolongan (Kepada Allah) dengan sabar dan shalat"*  
(QS. Al-Baqarah. 45)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hasim Ashari

NIM : 021710101108

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul: "Aplikasi Pewarna Kulit Buah Duwet (*Syzygium cumini*) pada Yogurt dan Sirup" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta hukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Agustus 2006

Yang menyatakan,

Hasim Ashari

NIM 021710101108



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunianya sehingga Karya Ilmiah Tertulis dengan judul " APLIKASI PEWARNA KULIT BUAH DUWET (*Syzygium cumini*) PADA YOGURT DAN SIRUP" dapat terselesaikan. Karya Ilmiah Tertulis ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan strata satu pada jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Penulis menyadari bahwa Karya Ilmiah Tertulis ini tidak akan terselesaikan jika tidak ada bantuan dan fasilitas dari berbagai pihak, untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin memberikan ungkapan rasa hormat dan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. A. Marzuki Moen'im, M.SIE, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember,
2. Dr. Ir. Maryanto, M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Universitas Jember,
3. Puspita Sari, STP. M.Agr, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) sekaligus Dosen Wali yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama proses penelitian ini berlangsung sehingga penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini dapat terselesaikan,
4. Ir. Sukatiningsih, MS, selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang turut memberikan pengarahan berarti bagi penulis dalam menyusun Karya Ilmiah Tertulis ini,
5. Ir. Wiwik S. Windrati, MP, selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) yang telah menyempurnakan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini,
6. Segenap Teknisi Laboratorium Kimia dan Biokimia yang telah banyak membantu dalam proses penelitian,
7. Segenap karyawan Fakultas Teknologi Pertanian,
8. Anggota tim penelitian buah duwet

9. Semua teman-teman angkatan 2002
10. Semua pihak yang telah membantu penelitian dan penulisan Karya Ilmiah Tertulis.

Penulis merasa bahwa dalam penulisan dan penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu penulis mohon maaf jika ada hal yang kurang berkenan dihati pembaca. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan ini. Semoga Karya Ilmiah tertulis ini bermanfaat terutama bagi penulis dan pembaca pada umumnya.

Jember, juli 2006

Penulis

Hasim Ashari (021710101108), Aplikasi Pewarna Kulit Buah Duwet (*Syzygium cumini*) pada Yogurt dan Sirup, dibimbing oleh Puspita Sari, STP, M.Agr. (DPU), dan Ir. Sukatiningsih, MS. (DPA I)

## RINGKASAN

Perkembangan ilmu pangan, ilmu gizi dan kedokteran telah banyak menginformasikan bahaya bahan-bahan sintetik dalam pangan. Hampir semua produk dipasaran menggunakan pewarna dan diperkirakan 90% zat pewarna sintetik, padahal hasil penelitian pada hewan percobaan dipastikan bahwa pewarna sintetik ini bersifat toksik dalam jangka panjang. Pewarna alami merupakan salah satu jawaban menciptakan suatu produk pewarna yang aman bagi kesehatan. Buah duwet (*Syzygium cumini*) merupakan salah satu buah penghasil pigmen antosianin terutama pada kulitnya. antosianin inilah yang akan diekstrak dan dibuat dalam bentuk sediaan pewarna cair dan bubuk, kemudian diaplikasikan pada produk pangan. produk pangan yang dipilih adalah yogurt dan sirup yang mempunyai sifat keasaman tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sediaan pewarna cair maupun bubuk kulit buah duwet yang ditambahkan pada yogurt dan sirup terhadap warna, pH dan kadar brix, stabilitas warna dan pH selama rentang penyimpanan dan penerimaan konsumen terhadap produk

Penelitian dilakukan dengan penambahan pewarna cair dan bubuk kulit buah duwet pada yogurt dan sirup. Penambahan pewarna cair pada yogurt sebesar 0, 2,5, 5 dan 7,5%, pewarna bubuk sebesar 0, 1, 2, dan 3% dan pewarna sintetik 0,06%. penyimpanan dilakukan pada suhu dingin (refrigerant) selama rentang 18 hari. Untuk sirup konsentrasi penambahan pewarna cair sebesar 0, 4, 5, dan 6%, pewarna bubuk sebesar 0, 3, 4, dan 5% dan pewarna sintetik sebesar 0,03%. Penyimpanan dilakukan pada suhu dingin (refrigerant) dan suhu ruang selama 84 hari. pengujian dilakukan dengan mengamati pH, warna dan organoleptik untuk hari pertama, selanjutnya diamati perubahan warna dan pH selama rentang penyimpanan.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan pewarna mempengaruhi pH dan warna, semakin besar konsentrasi penambahannya semakin tinggi pH dan warna yang dihasilkan, namun perbedaannya tidak terlalu besar. Penyimpanan yogurt rentang 18 hari pada suhu dingin (refrigerant) sedikit mempengaruhi perubahan pH dan warna. Secara umum pewarna bubuk lebih stabil dibanding pewarna cair. Penyimpanan sirup rentang 84 hari pada suhu dingin dan suhu ruang mempengaruhi perubahan pH dan warna. Pada sirup penyimpanan suhu dingin lebih menstabilkan pH dan warna sirup dibanding suhu ruang. Masing-masing perubahan tersebut mempengaruhi stabilitas antosianin yogurt dan sirup. Pada uji organoleptik kesukaan pada yogurt penambahan pewarna cair yang paling disukai adalah konsentrasi 7,5%, untuk pewarna bubuk yang paling disukai adalah konsentrasi 3%, sedangkan pada sirup yang paling disukai adalah konsentrasi 6% untuk pewarna cair dan untuk pewarna bubuk adalah konsentrasi 5%

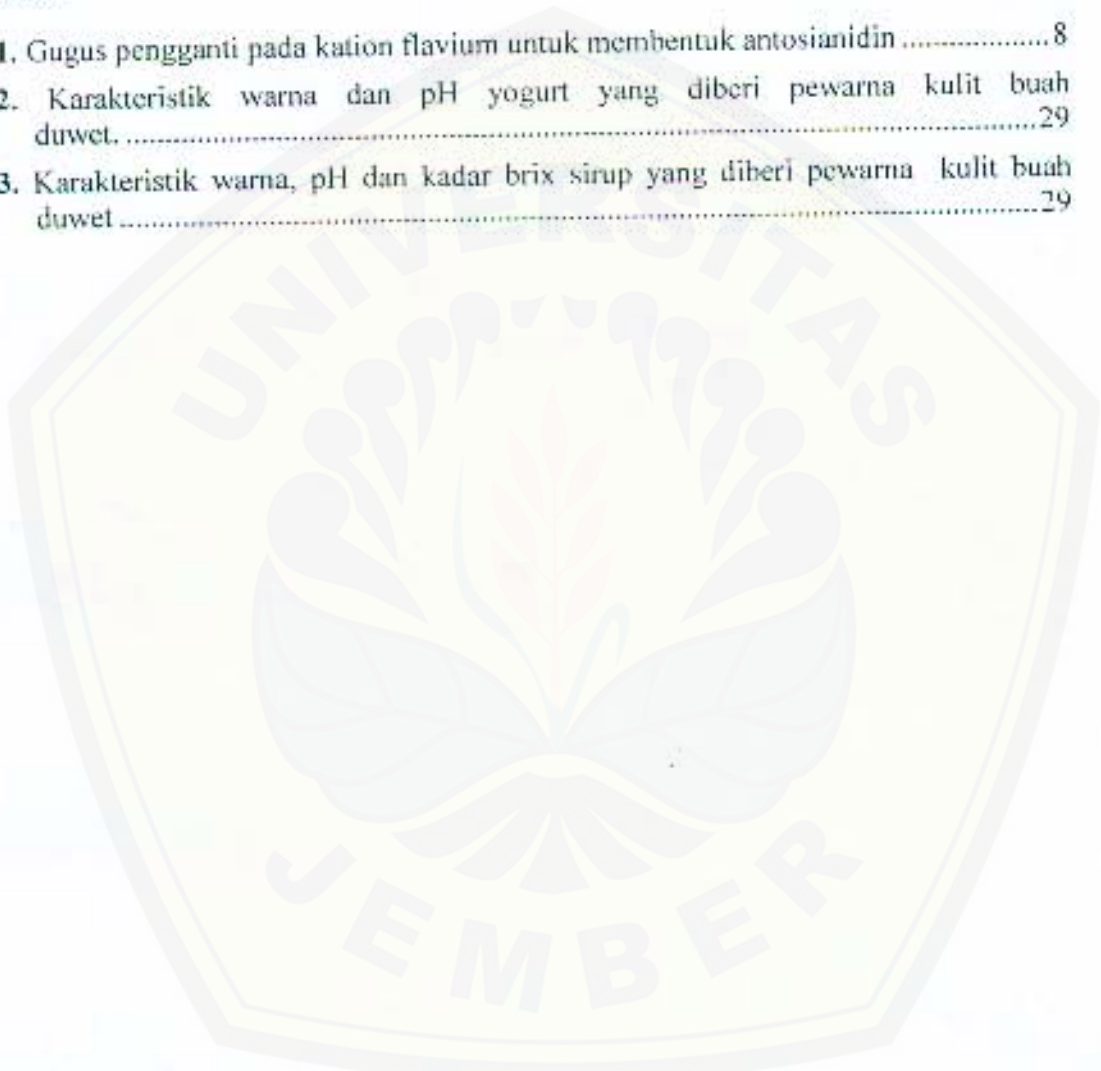
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
RINGKASAN.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 Buah Duwet.....	4
2.2 Bahan Pewarna Makanan.....	5
2.3 Antosianin.....	6
2.4 Penggunaan Antosianin.....	13
2.5 Yogurt.....	15
2.6 Sirup.....	16
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1 Bahan dan Alat.....	17
3.1.1 Bahan Penelitian.....	17
3.1.2 Alat Penelitian.....	17

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	17
3.3 Metode Penelitian.....	17
3.3.1 Pembuatan pewarna alami dari kulit buah duwet.....	17
3.3.2 Aplikasi pewarna.....	20
3.4 Parameter Pengamatan .....	22
3.5 Prosedur Analisa.....	22
3.5.1 Konsentrasi Antosianin .....	22
3.5.2 Pengukuran pH ( derajat keasaman).....	23
3.5.3 Pengukuran Warna .....	23
3.5.4 Kadar Brix .....	24
3.5.5 Uji Organoleptik.....	24
3.6 Analisa Data .....	25
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
4.1 Pembuatan Pewarna Alami Dari Kulit Buah Duwet ( <i>Syzygium Cumini</i> ).....	26
4.2 Aplikasi Sediaan Pewarna Alami pada Yogurt dan Sirup.....	27
4.2.1 Aplikasi pewarna pada yogurt.....	27
4.2.2 Aplikasi pewarna pada sirup .....	28
4.3 Karakteristik Produk Yogurt dan Sirup yang diberi Pewarna dari Kulit Buah Duwet .....	28
4.4 Stabilitas pH (derajat keasaman).....	32
4.4.1 Stabilitas pH pada yogurt .....	32
4.4.2 Derajat Keasaman (pH) sirup.....	33
4.5 Stabilitas Warna Antosianin Kulit Buah Duwet.....	35
4.5.1 Stabilitas Warna pada yogurt .....	35
4.5.2 Warna Pada Sirup dengan Penambahan Pewarna alami Cair dan Bubuk..	39
4.6 Sifat Organoleptik .....	42
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>45</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

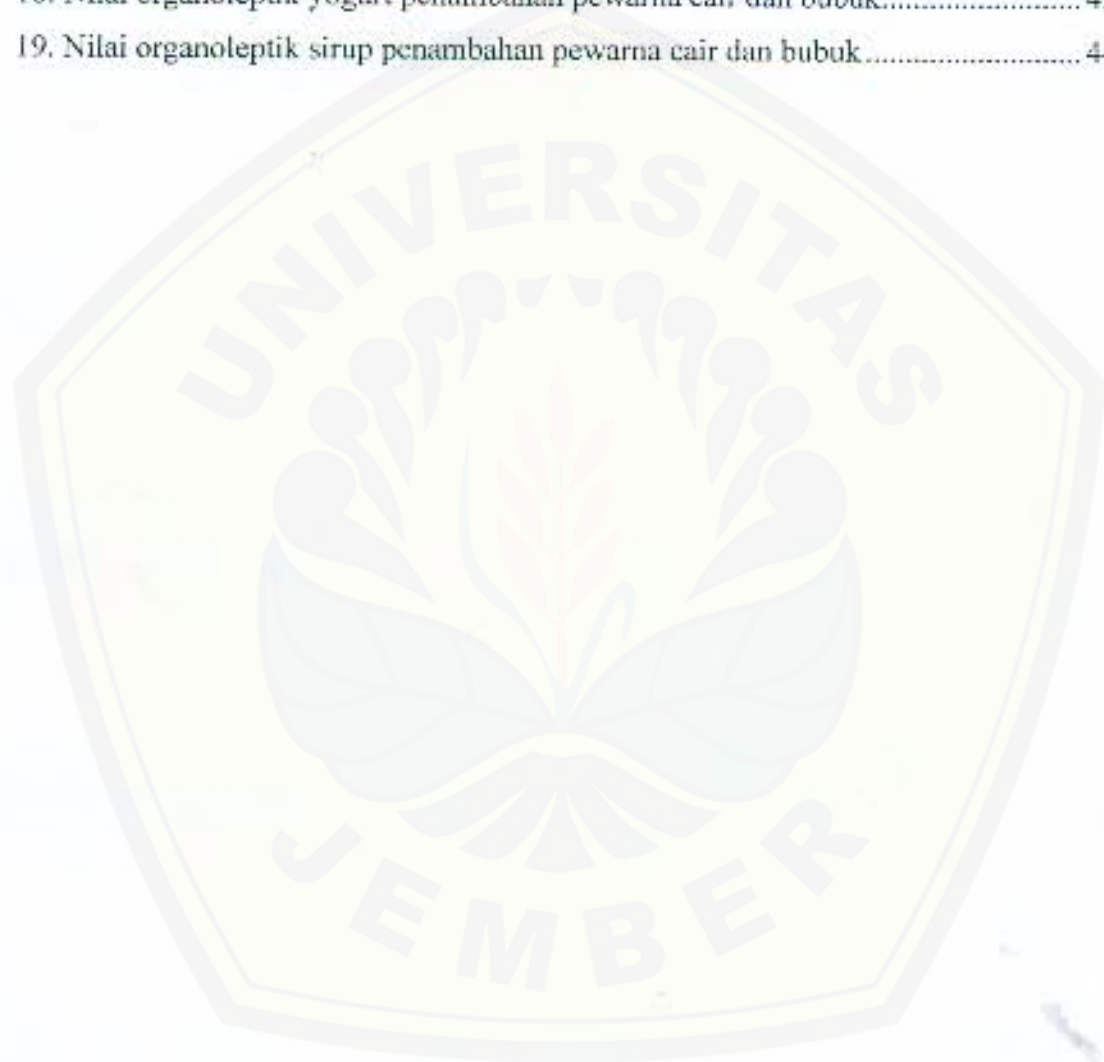
<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
1. Gugus pengganti pada kation flavium untuk membentuk antosianidin .....	8
2. Karakteristik warna dan pH yogurt yang diberi pewarna kulit buah duwet .....	29
3. Karakteristik warna, pH dan kadar brix sirup yang diberi pewarna kulit buah duwet .....	29



DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
1. Rangka struktur kation flavium dan penomoran atom karbonnya.....	7
2. Struktur senyawa antosianidin (Francis, 1985).....	10
3. Pembuatan sediaan pewarna cair dan bubuk dari kulit buah duwet.....	19
4. Aplikasi pewarna alami dari kulit buah duwet pada yoghurt.....	20
5. Aplikasi pewarna cair dan bubuk dari kulit buah duwet pada sirup.....	21
6. Perubahan nilai pH yogurt yang diberi pewarna kulit buah duwet selama penyimpanan suhu dingin (5° C).....	33
7. Perubahan nilai pH sirup yang diberi pewarna kulit buah duwet selama penyimpanan suhu ruang (27° C).....	34
8. Perubahan nilai pH sirup yang diberi pewarna dari kulit buah duwet selama penyimpanan suhu dingin (5° C).....	34
9. Perubahan nilai L (kecerahan) yogurt yang diberi pewarna dari kulit buah duwet selama penyimpanan suhu dingin (5°C).....	36
10. Perubahan nilai a (kromasitas merah) yogurt yang diberi pewarna dari kulit buah duwet selama penyimpanan suhu dingin (5°C).....	36
11. Perubahan nilai C (intensitas warna) yogurt yang diberi pewarna dari kulit buah duwet selama penyimpanan suhu dingin (5°C).....	37
12. Perubahan nilai <sup>o</sup> H (warna) yogurt yang diberi pewarna dari kulit buah duwet selama penyimpanan suhu dingin (5°C).....	37
13. Perubahan nilai delta E (kehilangan warna) yogurt yang diberi pewarna dari kulit buah duwet selama penyimpanan suhu dingin (5°C).....	38
14. Perubahan nilai absorbansi warna sirup yang diberi pewarna kulit buah duwet selama penyimpanan suhu ruang (27°C).....	40
15. Perubahan % retensi warna sirup yang diberi pewarna kulit buah duwet selama penyimpanan suhu ruang (27°C).....	40

16. Perubahan nilai Absorbansi warna sirup yang diberi pewarna kulit buah duwet selama penyimpanan suhu dingin ( $5^{\circ}\text{C}$ ) .....	41
17. Perubahan % retensi warna sirup yang diberi pewarna kulit buah duwet selama penyimpanan suhu dingin ( $5^{\circ}\text{C}$ ).....	41
18. Nilai organoleptik yogurt penambahan pewarna cair dan bubuk.....	43
19. Nilai organoleptik sirup penambahan pewarna cair dan bubuk.....	44





## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Rerata nilai pembacaan <i>colour reader</i> yogurt yang ditambah pewarna kulit buah duwet .....	51
2. Rerata nilai pH Yogurt Selama Penyimpanan.....	52
3. Rerata nilai pH sirup penambahan pewarna kulit buah duwet cair selama penyimpanan .....	53
4. Rerata nilai pH sirup penambahan pewarna bubuk selama penyimpanan .....	54
5. % retensi warna sirup penambahan pewarna cair selama penyimpanan suhu ruang .....	55
6. % retensi warna sirup penambahan pewarna alami cair selama penyimpanan suhu dingin (refrigerator).....	56
7. % retensi warna sirup penambahan pewarna alami bubuk selama penyimpanan suhu ruang.....	57
8. % retensi warna sirup penambahan pewarna alami bubuk selama penyimpanan suhu dingin (refrigerator).....	58
9. Data Organoleptik warna yogurt penambahan pewarna cair .....	59
10. Data Organoleptik Aroma yogurt penambahan pewarna cair .....	60
11. Data Organoleptik rasa yogurt penambahan pewarna cair.....	61
12. Data Organoleptik keseluruhan yogurt penambahan pewarna cair .....	62
13. Data Organoleptik warna yogurt penambahan pewarna bubuk .....	63
14. Data Organoleptik aroma yogurt penambahan pewarna bubuk .....	64
15. Data Organoleptik rasa yogurt penambahan pewarna bubuk.....	65
16. Data Organoleptik keseluruhan yogurt penambahan pewarna bubuk .....	66
17. Data Organoleptik warna sirup penambahan pewarna cair .....	67
18. Data Organoleptik aroma sirup penambahan pewarna cair.....	68
19. Data Organoleptik rasa sirup penambahan pewarna cair .....	69
20. Data Organoleptik keseluruhan sirup penambahan pewarna cair .....	70

21. Data Organoleptik warna sirup penambahan pewarna bubuk.....	71
22. Data Organoleptik aroma sirup penambahan pewarna bubuk.....	72
23. Data Organoleptik rasa sirup penambahan pewarna bubuk .....	73
24. Data Organoleptik keseluruhan sirup penambahan pewarna bubuk .....	74
25. Lembar penilaian organoleptik aplikasi pewarna alami dari kulit buah duwet pada yogurt atau sirup.....	75





## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri pangan yang sangat cepat dewasa ini menuntut perusahaan makanan untuk melakukan suatu inovasi produk yang cepat. Apalagi dengan berkembangnya ilmu pangan, ilmu gizi dan kedokteran yang banyak menginformasikan bahaya bahan sintetik bagi kesehatan menuntut perusahaan pangan untuk menggunakan bahan alami yang diyakini tidak berbahaya bagi kesehatan. Dengan alasan tersebut banyak usaha dilakukan untuk mendapatkan produk-produk dari bahan alami yang aman bagi kesehatan sebagai bahan pengganti produk-produk sintetik.

Sejak zaman dahulu nenek moyang kita telah memanfaatkan berbagai zat pewarna alami (pigmen) sebagai bahan pewarna makanan, seperti kunyit untuk pewarna kuning, daun suji untuk pewarna hijau. Namun sejak ditemukannya bahan pewarna sintetik penggunaan pigmen alami semakin menurun, meskipun tidak menghilang sama sekali (Winarno, 1997). Beberapa dasa warsa terakhir ini timbul usaha-usaha untuk mendalami pigmen sebagai pewarna alternatif yang lebih baik dan aman bagi kesehatan.

Selama ini bahan pewarna yang dipergunakan di hampir seluruh produk pangan yang dijual di Indonesia adalah berupa pewarna sintetik. Hingga sekarang, diperkirakan hampir 90% zat warna yang beredar dan sering digunakan adalah zat pewarna sintetik seperti metanil kuning, auramino dan rhodamin B, padahal hasil penelitian pada hewan percobaan dipastikan bahwa ketiga pewarna ini menimbulkan efek toksik (Fachruddin, 1998). Menurut deMan (1997) konsumsi rata-rata pewarna makanan perkapita sekitar 50 mg per hari. Keamanan dari bahan-bahan sintetik ini masih dipertanyakan, seperti kekhawatiran timbulnya residu yang dapat menyebabkan penyakit kanker dan bahaya kesehatan lainnya. Oleh karena itu dalam era industri pangan yang serba maju ini maka industri pangan berlomba-lomba

menciptakan suatu teknologi pengolahan yang mampu menjamin kesehatan dan keamanan pangan itu sendiri. Salah satu wujud perhatian manusia dalam bidang pangan adalah mencoba membuat suatu pewarna alami yang memiliki sifat dan kenampakan seperti pewarna sintetik yang bagus digunakan dalam industri pangan. Pewarna sintetik sendiri memiliki keunggulan seperti stabilitas warna dan karakteristik warna yang baik. Tetapi seiring dengan semakin tingginya kesadaran konsumen bahwa bahan-bahan yang terbuat secara sintetik dalam jangka waktu tertentu mengakibatkan dampak negatif yang sangat merugikan kesehatan, maka banyak penelitian yang mengarah pada pembuatan pewarna alami yang berasal dari berbagai tanaman.

Buah duwet (*Syzygium cumini*) merupakan salah satu buah penghasil pigmen antosianin terutama pada kulitnya (Sari *et al.*, 2005). Antosianin inilah yang akan diekstrak dan dibuat dalam bentuk sediaan pewarna cair dan bubuk, kemudian diaplikasikan pada produk pangan. Namun demikian kedua bentuk sediaan pewarna tersebut belum teruji aplikasinya pada produk pangan.

Produk pangan dipasaran seperti yogurt dan sirup mempunyai sifat keasaman yang cukup tinggi dan umumnya dalam pembuatannya diberi pewarna merah untuk menarik minat konsumen. Hal ini dikarenakan warna merah cenderung menggambarkan produk yang lebih menarik dan manis dibandingkan produk tanpa pewarna merah. Proses pencampuran pewarna alami pada produk pangan akan melibatkan formulasi langsung dari keduanya. Dalam sistem makanan, hal yang terpenting adalah pembentukan tekstur, visualitas warna, dan rasanya karena ketiga hal tersebut langsung dapat diamati dengan indra manusia. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai aplikasi pewarna alami dari kulit buah duwet serta perubahan-perubahan yang terjadi selama penyimpanan, sehingga akan didapatkan suatu aplikasi pewarna yang tepat, lebih menarik dan disukai konsumen.

## 1.2 Permasalahan

Adapun permasalahan yang timbul dalam penelitian ini adalah belum diketahuinya aplikasi dari sediaan pewarna bentuk cair dan bubuk kulit buah duwet pada yoghurt dan sirup, stabilitas warna dan pH (derajat keasaman) selama rentang waktu penyimpanan serta tingkat penerimaan konsumen terhadap produk hasil aplikasi. Sehingga perlu dilakukan penelitian aplikasi pewarna kulit buah duwet pada yogurt dan sirup.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh konsentrasi sediaan pewarna cair dan bubuk kulit buah duwet yang ditambahkan pada yogurt dan sirup terhadap warna, pH (derajat keasaman) dan kadar brix (sirup)
2. Untuk mengetahui stabilitas warna dan pH selama rentang waktu penyimpanan.
3. Untuk mengetahui penerimaan konsumen terhadap produk yang diberi pewarna kulit buah duwet.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan mampu memberikan beberapa manfaat yaitu:

1. Memberikan informasi mengenai aplikasi pewarna bubuk dan cair kulit buah duwet pada yogurt dan sirup.
2. Memanfaatkan pewarna kulit buah duwet sebagai alternatif lain untuk menggantikan pewarna sintetik yang diyakini merugikan kesehatan.
3. Meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomis dari buah duwet.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Buah Duwet

Buah duwet (*Syzgium cumini*) sering dinamakan buah juwet oleh orang Jawa Timur dan buah jambang atau jembolan oleh orang Jawa Barat. Ada juga yang menamakan buah duwet dengan plum java atau anggur sepet (Anonim, 1987). Buah duwet berbentuk bulat dengan warna kulit biru kehitaman hingga ungu tua. Buah duwet tergolong keluarga jambu-jambuan atau *Myrtaceae* yang pada umumnya berbuah pada musim panas (Kloppenbug and Versteegh, 1988). Pohon duwet memiliki bermacam-macam varietas antara lain varietas liar (duwet kerikil), duwet gentong (duwet yang sering dijumpai), duwet item, duwet daging, duwet buntan dan duwet gajah atau duwet bawang. Duwet bawang sering dikonsumsi sebagai obat kencing manis (Anonim, 2000).

Pohon duwet dapat tumbuh di daratan rendah sampai ketinggian 1800 meter dari permukaan air laut namun jika lebih tinggi pohon duwet dapat tumbuh tapi tidak dapat berbuah sehingga hanya bisa dimanfaatkan sebagai tanaman penghasil kayu (Anonim, 2001). Buah duwet memiliki kandungan kimia yang sangat kompleks. Menurut Anonim (2000), di dalam buah duwet mengandung fenol, tanin, alkaloid, triterpenoid, asam malat, asam oksalat, asam galat, dan minyak volatil. Sedangkan dalam *the Illustrated Medicinal Plants of Taiwan* mengungkapkan bahwa buah, biji dan kulit duwet mengandung asam betulinat, eugianin, friedelin, epifriedelanol,  $\beta$ -sitosterol, asam asetil olcanolat, asam elegat, mirisetin, sianidin ramno-glukosida, petunidin, malvidin dan jambolin (Anonim, 2001). Menurut Tampubolon (1995), buah duwet memiliki kandungan kimia meliputi antimellin (suatu glikosida), jambubol atau jambolin, tanin (12% - 19% pada batang, 12% - 13% pada daun dan 8% - 9% pada kulit batang), asam galat, asam palmitat, asam lemak, amilum, fitosterol, kalsium dan zat besi.

## 2.2 Bahan Pewarna Makanan

Zat pewarna sering kita gunakan untuk memperbaiki kenampakan dari suatu produk pangan. Setiap pengolahan bahan hasil pertanian apat menurunkan kualitas dan kenampakan produk, oleh karena itu perlu adanya zat aditif atau zat yang sengaja ditambahkan didalam pangan yang berfungsi untuk memperbaiki sifat fisis produk yang rusak akibat pengolahan tersebut. Salah satu upaya untuk memperbaiki kualitas dan kenampakan produk adalah dengan pemberian zat pewarna. Namun didalam kenyataannya, penambahan zat warna sering kali tidak mengindahkan aspek-aspek kesehatan dengan menggunakan jenis pewarna tekstil dalam produk pangan. Salah satu jenis pewarna sintetis yang berbahaya adalah jenis rodamin yang dipakai untuk pewarna tekstil namun sering digunakan untuk pewarna makanan. Pewarna sintetis ini ketika diaplikasikan pada produk pangan mempunyai kenampakan yang mencolok, mengkilat dan tidak mudah rusak (Jawa Pos,30 juni 2006). Ciri pewarna sintetis lainnya adalah penampakannya sangat menyala dan bila dicampurkan pada pangan olahan, misalnya minuman warnanya tampak berpendar (Fachrudin, 1998).

Menurut Tranggono (1990), bahan pewarna tambahan dikelompokkan dalam tiga kategori utama yaitu senyawa organik sintetis, mineral atau pewarna anorganik dan pigmen yang diperoleh dari ekstrak hewan dan tanaman. Untuk pewarna sintetis memiliki keunggulan yang lebih dibandingkan kategori pewarna lainnya. Hal ini dikarenakan pewarna sintetis mampu memberikan corak warna yang lebih beragam, keseragaman warna yang baik, kestabilan warna yang bagus, lebih beragam dan lebih tahan lama (Winarno *et al.*, 1980). Namun di balik kelebihan yang dimiliki oleh pewarna sintetis ternyata juga membawa dampak negatif berupa gangguan kesehatan. Pewarna sintetis dapat menyebabkan keberadaan sel kanker (karsinogenik) dalam tubuh, serta dapat menimbulkan penyakit berbahaya lainnya seperti stroke dan penyakit jantung (Astuti, 2003).

Pewarna alami merupakan warna yang diperoleh dari bahan alami, baik nabati, hewani ataupun mineral. Beberapa pewarna alami yang telah banyak dikenal

masyarakat adalah daun suji untuk membuat warna hijau, kunyit untuk warna kuning, daun jati untuk warna merah dan gula merah untuk warna coklat. Zat pewarna alami ini dipandang lebih aman digunakan daripada zat warna sintetik. Diantara pewarna alami yang banyak digunakan sebagai pewarna makanan adalah: antosianin, betasianin dan betaxantin, karotenoid, klorofil dan kurkumin (Fachruddin, 1998). Penggunaan pewarna alami relatif lebih terbatas, karena banyak memiliki kekurangan bila dibandingkan dengan pemakaian pewarna sintetik. Kekurangan tersebut antara lain: sering terkesan memberikan rasa khas yang tidak diinginkan, misal kunyit, konsentrasi pigmen rendah sehingga memerlukan bahan baku pewarna relatif banyak, stabilitas pigmen rendah, umumnya hanya stabil pada kondisi pH dan temperatur tertentu, dan keseragaman (spektrum warna) kurang baik (Fachruddin, 1998). Namun pewarna tambahan yang bersifat alami relatif tidak memiliki resiko negatif bagi kesehatan karena molekul yang menyusun pewarna alami tersebut mudah diurai oleh tubuh (Furai, 1968).

Di era globalisasi seperti saat ini manusia sudah beralih kepada pemikiran-pemikiran yang konservatif dimana dampak kesehatan dan lingkungan ditekankan. Dampak/respon seperti ini banyak merubah penggunaan pewarna sintesis ke pewarna alami (*natural colorant*). Oleh karena itu banyak ahli-ahli pangan yang mengadakan penelitian tentang potensi yang dimiliki pewarna alami khususnya yang berasal dari tanaman dengan menerapkan teknik ekstraksi (Matrivier *et al.*, 1996).

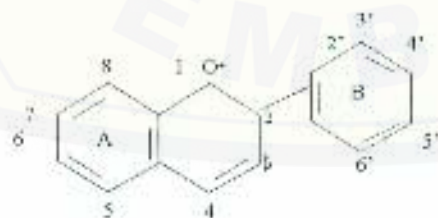
### 2.3 Antosianin

Antosianin banyak berperan sebagai pengganti zat pewarna sintetik amaranth (FD & Red No. 2), yang di beberapa negara telah dilarang penggunaannya, namun di Indonesia masih berlaku hingga sekarang (Fachruddin, 1998). Zat Antosianin merupakan salah satu pigmen atau zat pewarna yang umumnya ada pada semua tanaman tingkat tinggi seperti anggur, strawberry, rasbery, apel dan bunga. Pewarna ini memberikan pengaruh warna oranye, merah/ungu dan biru. Antosianin berasal



dari familia flavonoid. Pigmen ini bersifat larut dalam air (*water soluble*) (Anonim, 1987). Menurut Bridle and Timberlake (1997), hampir 200 pigmen antosianin telah diidentifikasi ada di dalam tumbuhan. Kandungan antosianin dalam suatu tanaman bergantung kepada jenis atau varietas tanaman tersebut, tempat tumbuhnya tanaman, ukuran buah, sifat fisik tumbuhan dan buah, letak buah pada tanaman, pemberian obat-obatan dan pupuk (Anonim, 2002).

Secara kimia, antosianin merupakan suatu turunan struktur aromatik tunggal, yaitu sianidin. Proses terbentuknya antosianin dari turunan pigmen sianidin melalui peristiwa penambahan atau pengurangan gugus hidroksil atau dengan metilasi (Harborne, 1984). Menurut deMan (1997) antosianin berbentuk glikosida dan menjadi penyebab warna merah, biru dan violet, jika bagian gula dihilangkan dengan cara hidrolisis, tersisa aglukon dan disebut antosianidin. Ada enam macam antosianidin yang penting sebagai zat pewarna makanan yaitu pelargonidin, sianidin, delphinidin, petunidin dan malvidin. Semua antosianin merupakan derivat atau turunan dari struktur dasar 2-fenil-benzopirilium atau kation flavilium (deMan, 1997). Pada molekul flavilium terjadi substitusi dengan molekul OH dan OMe untuk membentuk antosianidin (Tranggono, 1990). Pada setiap inti kation flavium terdapat molekul yang berperan sebagai gugus pengganti (Francis, 1985). Struktur senyawa antosianidin menurut Winarno dan Laksmi (1973) dapat dilihat pada Gambar 1. dan Gugus pengganti pada kation flavium untuk antosianidin dapat dilihat pada Tabel 1

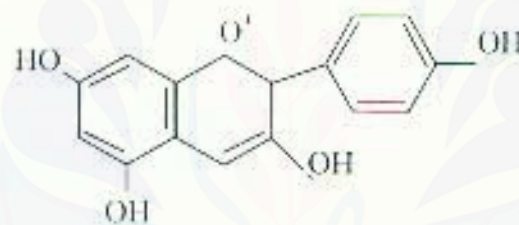


Gambar 1. Rangka struktur kation flavium dan penomoran atom karbonnya

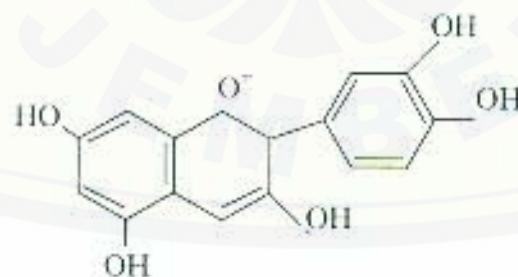
Tabel 1. Gugus pengganti pada kation flavium untuk membentuk antosianidin

Struktur antosianidin	Gugus Pada Karbon Nomor		
	3'	4	5'
Pelargonidin	H	OH	H
Sianidin	OH	OH	H
Delpinidin	OH	OH	OH
Peonidin	OMe	OH	H
Petunidin	OMe	OH	OH
Malvidin	OMe	OH	OMe

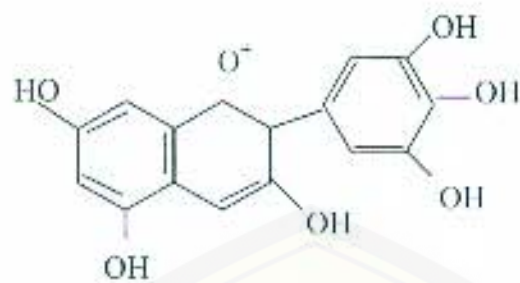
Sumber : Tranggono (1990)



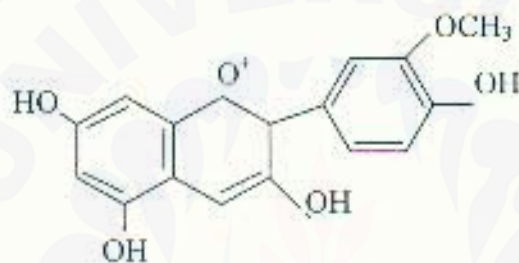
3, 5, 7, 4' kation tetrahidroksiflavium (Pelargonidin)



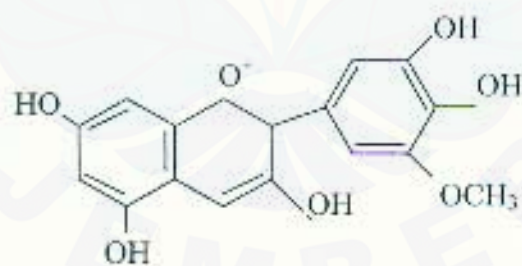
3, 5, 7, 3', 4' kation pentahidroksiflavium (Sianidin)



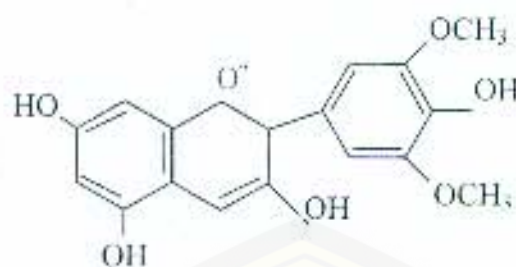
3, 5, 7, 3', 4', 5' kation heksahidroksi flavium (Delphinidin)



3, 5, 7, 4' kation tetrahidroksi-3 metoksi flavium (Peonidin)



3, 5, 7, 3', 4' kation tetrahidroksi-5 metoksi flavium (Petunidin)



3, 5, 7, 4' kation tetrahidroksi-3', 5' dimetoksiflavium (Malvidin)

Gambar 2. Struktur senyawa antosianidin (Francis, 1985)

Antosianidin adalah senyawa yang reaktif. Kereaktifan ini disebabkan oleh inti kation flavium dari pigmen antosianidin yang kekurangan elektron sehingga mudah bereaksi dengan senyawa lain agar strukturnya menjadi lebih stabil (Francis, 1985). Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi stabilitas antosianin adalah derajat keasaman (pH), suhu, adanya oksidator/reduktor, dan radiasi.

Antosianin sangat peka terhadap perubahan pH. Pada pH rendah antosianin terdapat dalam bentuk kation flavium (dimana kondisi tersebut mempunyai ciri berwarna merah), sedangkan senyawa basa karbinol dan kalkon yang tidak berwarna relatif kecil jumlahnya. Semakin meningkatnya pH akan semakin banyak terbentuk senyawa basa karbinol dan kalkon yang menyebabkan warna menjadi agak kebiruan dan bahkan tidak berwarna sama sekali (Budiarto, 1991). Menurut Francis (1995), dalam medium cair (encer), termasuk bahan pangan, antosianin terdapat dalam empat bentuk struktural menurut nilai pH-nya yaitu sebagai basa quinoidol (biru), kation flavilium (merah), karbinol (tak berwarna) dan kalkon (tidak berwarna). Menurut Sakidjah (1989) dalam Lidya *et al.*, (2001), sifat kimia antosianin sangat dipengaruhi oleh pH, bila ekstrak antosianin ditambahkan basa, zat warnanya akan berubah menjadi hijau atau biru tetapi bila ekstrak antosianin direaksikan dengan senyawa yang bersifat asam, maka ekstrak akan berubah warna menjadi merah. Terjadinya perubahan warna tersebut disebabkan perubahan struktur antosianin akibat pengaruh ion  $H^+$  dan  $OH^-$ .

Suhu juga memiliki pengaruh signifikan terhadap kestabilan antosianin. Dari hasil penelitian Sutrisno (1987) ditemukan indikasi bahwa suhu dan lama pemanasan bisa menyebabkan terjadinya dekomposisi dan perubahan struktur zat warna menjadi lebih pucat. Terjadinya pemucatan warna disebabkan dekomposisi antosianin dari bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna) dan akhirnya membentuk alfa diketon yang berwarna coklat (Markakis, 1982). Pemakaian antosianin sebagai pewarna alami memiliki beberapa kelemahan. Berdasarkan karakteristik pigmen antosianin diketahui bahwa antosianin peka sekali terhadap suhu. Semakin tinggi suhu maka akan semakin tinggi pula tingkat kerusakan antosianin. Hasil penelitian Sari *et al.*, (2005), menunjukkan bahwa secara keseluruhan antosianin mengalami kerusakan dengan semakin meningkatnya pemanasan dan menyimpulkan bahwa pada suhu 40° C dan 60° C penurunan nilai retensi warna tidak terlalu besar yaitu stabilitas warnanya masih diatas 80% dibandingkan suhu 80° C dan 100° C yang menurunkan stabilitas warna sampai 20%. Hasil penelitian Lydia, Simon dan Sutanto (2001) terhadap antosianin kulit buah rambutan var. binjai pada suhu 30° C mencapai peak absorbansi 0,95 sedangkan pada suhu 100° C sebesar 0,73. Menurut Ponting *et al.*, (1960) dalam Lydia, Simon dan Sutanto (2001) yang telah meneliti efek pemanasan pada warna sari buah anggur menyatakan bahwa pemanasan sangat berpengaruh pada stabilitas warna dan dapat menyebabkan pucat. Kemudian Sistrunk & Gascoigne (1983) meneliti stabilitas warna sari buah anggur dan menyimpulkan bahwa penyebab utama kerusakan warna adalah perlakuan selama proses komersial mulai dari pemanasan pada suhu 60° C selama 30 - 60 menit dimana perlakuan ini menyebabkan kehilangan warna sebesar 50%. Hasil penelitian Musa (2006), reaksi kerusakan antosianin buah duwet yang terjadi pada suhu kamar (27°C) selama penyimpanan 8 minggu lebih besar daripada kondisi penyimpanan dalam suhu dingin dan beku, karena disebabkan pada suhu kamar (27°C) memiliki energi panas dari luar yang lebih tinggi dibanding penyimpanan dalam suhu dingin maupun beku. Menurut Budiarto (1991), suhu yang rendah (5°C) dan hampir tidak terkena cahaya menyebabkan zat warna antosianin

relatif lebih stabil sehingga intensitas zat warna menjadi lebih stabil. Oleh karena itu perlu adanya pengkondisian senyawa antosianin jika akan dimanfaatkan sebagai produksi pewarna alami.

Adanya oksidator dan reduktor dapat menurunkan stabilitas zat warna merah antosianin. Hasil penelitian Lydia, Simon dan Sutanto (2001) bahwa, intensitas warna dari ekstrak kulit buah rambutan var. binjai terhadap oksidator yaitu hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) selama 12 jam memberikan pengaruh yang nyata dari hilangnya absorbansi maksimum sedangkan untuk reduktor asam askorbat memberikan absorbansi lebih maksimum dibanding oksidator hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ). Menurut Sutrisno (1987) dalam Lydia, Simon dan Sutanto (2001), penambahan oksidator menyebabkan penurunan retensi warna yang disebabkan terjadinya penyerangan pada gugus reaktif dari pewarna oleh oksidator, sehingga gugus reaktif yang bersifat memberikan warna berubah menjadi tidak berwarna. Sedangkan menurut Hanun (2000) dalam Lydia, Simon dan Sutanto (2001), adanya oksidator dalam larutan antosianin akan menyebabkan kation flavilium yang berwarna merah akan kehilangan proton dan berubah menjadi karbinol yang tidak berwarna. Dijelaskan pula oleh Fennema (1996) dalam Lydia, Simon dan Sutanto (2001), penurunan nilai retensi warna antosianin disebabkan pemecahan oleh hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) dari cincin *phrylium* oleh *nucleophylik* menyerang antosianin pada posisi C nomor 2, sehingga menghasilkan ester-ester tak berwarna dan derivatif-derivatif koumarin. Produk-produk gangguan ini lebih lanjut dapat mendegradasi atau mempolimerasi dan akhirnya dapat mendorong percepatan penghilangan warna, bahkan pencoklatan.

Stabilitas zat warna antosianin buah duwet juga dipengaruhi oleh radiasi. Menurut Markakis (1982), radiasi berupa cahaya UV mempunyai efek ganda terhadap antosianin, menurutnya juga penurunan nilai absorbansi atau terjadi pemucatan warna disebabkan karena terjadinya perubahan struktur pigmen antosianin sehingga bentuk aglikon menjadi kalkon (tidak berwarna) dan akhirnya membentuk alfa diketon yang berwarna coklat. Hasil penelitian Sari *et al.*, (2005) menunjukkan

bahwa stabilitas warna antosianin kulit buah duwet terhadap penyinaran selama 7 hari menurunkan retensi warna (%) dari 100% menjadi kurang dari 90%. Hasil penelitian Lydia, Simon dan Sutanto (2001) bahwa, intensitas warna dari ekstrak kulit buah rambutan var. Binjai terhadap pengaruh sinar matahari dan lampu selama 6 sampai 24 jam menurunkan retensi antosianin pada peak 0,65 menjadi 0,2 sampai 0,1 dengan peak absorbansi maksimumnya berkisar 0,3 sampai 0,6 nm

#### 2.4 Penggunaan Antosianin

Pigmen antosianin sudah banyak diteliti dan diisolasi serta digunakan dalam berbagai bahan olahan, makanan maupun minuman. Untuk keperluan perdagangan, bahan tersebut merupakan isolat kasar dari suatu sumber yang biasanya buah-buahan atau bunga, misalnya dari anggur, chery, strawberry atau dari bunga terompet. Antosianin biasanya dijual dalam bentuk serbuk atau larutan pekat (Tranggono, 1990). Antosianin banyak digunakan di USA sebagai bahan pewarna untuk *beverage*, jeli, selai, es krim, yogurt, gelatin desert, buah kalengan, saus, permen, kosmetik dan farmasi. Ekstrak antosianin dari anggur, cranberry, elderberry digunakan sebagai bahan pewarna dan flavor jus buah-buahan (*beverage*). Ekstrak antosianin berfungsi baik di lingkungan asam sehingga jus buah-buahan akan menampilkan warna merah atau merah violet (Francis, 2000).

Antosianin sebagai penyebab warna ungu pada buah duwet sebelumnya dikenal sebagai pigmen yang berfungsi untuk menarik serangga agar membantu penyerbukan maupun penyebaran biji, namun studi akhir-akhir ini menunjukkan bahwa pigmen ini merupakan anggota flavanoid yang merupakan antioksidan khususnya dalam mencegah dan memerangi penyakit degeneratif, seperti CHD (*corenary heart disease*) dan kanker (.Kompas, 2006). Prior dan Cao dalam Kompas (2003), juga melaporkan bahwa antosianin termasuk dalam kelompok senyawa flavanoid yang selama ini belum banyak mendapat perhatian dalam kaitanya dengan gizi manusia. Aktivitas antioksidan antosianin terlihat baik pada buah berantosianin

maupun pada antosianin murni, beberapa jenis antosianin bahkan mempunyai aktifitas antioksidan dua kali lipat dibandingkan antioksidan komersial yang sudah banyak dikenal selama ini seperti katekin dan alfa-tokoferol (Kompas, 2006)

Dalam kehidupan sehari-hari pigmen antosianin diaplikasikan dalam pewarnaan sirup berbahan asam tinggi seperti sirup buah anggur, buah strawberry dan jambu merah seperti yang terlihat ditoko-toko supermarket. Pigmen antosianin ini akan memiliki warna sesuai tingkat keasaman dari sirup tersebut, semakin asam produk seperti sirup strawberry maka warnanya semakin merah. Pigmen antosianin ini juga membuat produk mempunyai cirikhas seperti asal pewarna, misalnya pada buah anggur akan mencirikan seperti minuman anggur. Menurut Fachruddin (1998). Antosianin banyak berperan sebagai pengganti zat warna sintetik amaranth (FD & C Red No. 2) yang di beberapa negara telah dilarang, namun di Indonesia pamaikalanya masih berlaku hingga sekarang.

Antosianin juga berperan sebagai *functional food*, misalnya produk *Morinaga's Drink Yogurt* sangat baik untuk kesehatan mata dan retina yang sudah dipublikasikan di Jepang sejak 1997 (Jago dan Lyn, 2002). Antosianin bersifat *non-toxic* (penawar racun) dan *non-mutagenic* (pencegah mutasi gen) dan memiliki sifat terapi yang positif misalnya di bidang *ophtalmology*. Antosianin juga bersifat antioksidan terutama peranannya dalam mengurangi resiko penyakit jantung koroner (Bridle and Timberlake, 1997).

## 2.5 Yogurt

Produk olahan susu yang sudah dikenal dan digemari masyarakat antara lain adalah yogurt. Yogurt ini merupakan pengolahan dan pengawetan susu yang tertua didunia dengan metode pengasaman melalui fermentasi. Susu yang difermentasi dengan menggunakan biakan *Laktobacillus bulgarius* dan *Streptococcus thermophilus*, menghasilkan bentuk atau konsistensi menyerupai pudding, yang dikenal dengan nama yogurt (Rukmana, 1997)



Yogurt sangat baik dikonsumsi oleh orang yang tidak tahan terhadap gula susu (laktosa), yang dikenal sebagai penderita *lactose intolerance*. Proses pembuatan yogurt dapat menurunkan seperempat kadar gula susu yang ada, sehingga sangat menguntungkan bagi orang yang menderita *lactose intolerance* dan merupakan makanan sumber gizi (Suhardjo, 1995).

Prinsip dasar proses pembuatan yogurt adalah memfermentasikan susu dengan menggunakan biakan *Lactobacillus thermophilus*. Susu yang akan difermentasikan terlebih dulu dipanaskan dengan tujuan untuk menurunkan populasi mikrobia dalam susu dan memberikan kondisi yang baik bagi pertumbuhan biakan yogurt dan mengurangi kandungan air dalam susu. Fungsi biakan atau starter adalah sebagai bahan pengawet (*preservative*) terbentuknya asam laktat dari hasil fermentasi laktosa, menyebabkan pertumbuhan beberapa bakteri dan mikrobia yang tercegah, khususnya bakteri *putreaktif*, karena bakteri ini kurang toleran terhadap asam (Hadiwiyoto, 1983).

Komponen susu yang paling berperan dalam pembuatan yogurt adalah laktosa dan *kasein*. Laktosa merupakan sumber energi dan karbon selama pertumbuhan biakan yogurt yang akan menghasilkan asam laktat, terbentuknya asam laktat dari hasil fermentasi laktosa menyebabkan keasaman susu meningkat atau pH menurun. Kasein merupakan komponen terbanyak dalam protein susu. Kasein mempunyai sifat peka terhadap keasaman (pH). Bila pH susu rendah sampai pH 4, maka kasein menjadi tidak stabil dan akan terkoagulasi (menggumpal) sehingga membentuk padatan yang disebut yogurt (Rukmana, 1997).

Selama penyimpanan yogurt harus disimpan pada keadaan dingin, yaitu di dalam ruang bersuhu kurang lebih 5° C. Apabila akan diminum harus dipanaskan lebih dulu pada suhu yang tidak terlalu tinggi (pasteurisasi), apabila suhu terlalu tinggi maka akan menggumpal dan yogurt menjadi rusak (Hadiwiyoto, 1983).

## 2.6 Sirup

Sirup adalah suatu minuman dengan kadar gula sangat tinggi yaitu lebih dari 60% (Soedradjat, 1997). Pembuatan sirup paling sederhana adalah dengan cara melarutkan gula dalam air sampai kekentalan tinggi (Nuryati, 1997). Gula dalam pembuatan sirup berfungsi sebagai pemanis cita rasa sekaligus mengentalkan larutan sehingga tekanan osmosis dalam sirup tinggi. Selain gula biasanya dalam pembuatan sirup ditambahkan bahan-bahan pelengkap seperti asam sitrat, cita rasa buah, pewarna dan pengawet. Penambahan asam sitrat pada sirup bertujuan untuk meningkatkan tingkat keasaman serta membuat sirup berasa segar (Nuryanti, 1997)

Sedangkan cita rasa tergantung tingkat kesukaan dari produsen maupun konsumen namun biasanya sirup dibuat sesuai bahan dasar seperti sirup buah, maka akan ditambahkan rasa seperti buah aslinya. Sedangkan penambahan pengawet seperti natrium benzoat bertujuan untuk mempertahankan umur simpan dari produk (Fachruddin, 1998). Menurut Winarno (1997) garam asam benzoat dan natrium benzoat merupakan bahan pengawet yang luas penggunaannya dan sering digunakan pada bahan makanan asam, bahan ini digunakan untuk mencegah pertumbuhan khamir dan bakteri.

Pada umumnya sirup diberi pewarna yang menggambarkan rasa dari sirup itu sendiri. Warna merah mencirikan rasa starawberery, anggur, warna kuning menggambarkan rasa jeruk dan lain-lain (Nuryanti, 1997). Warna pada sirup disamping menggambarkan rasa juga untuk menarik kesukaan konsumen. Menurut Fachrudin (1998) bahan pewarna yang sering digunakan untuk pewarnaan sirup adalah jenis red no. 2 (merah) dan metanil kuning.



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Bahan dan Alat

#### 3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari bahan kimia dan non kimia. Bahan non kimia antara lain: buah duwet, yoghurt, maltodekstrin, asam sitrat, air, gula. Sedangkan bahan kimia antara lain: etanol, natrium benzoat dan gliserol.

#### 3.1.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah freezer (Telfold CF 200), timbangan/neraca analitik (ohaus), stirer (Gerhardt), sentrifuse (Mediliger), penyaring vakum (Vacumbrand ME 2), rotari evaporator (Buchi rotavapor), freeze drying, spatula, beaker glas, termometer, kertas saring, pH meter (JenWay 3320 jerman), kuvet (7 G), spektrofotometer (Secoman spectronic 21 D Melton Roy), vortex (Thermolyne 16700) color reader (Minolta CR-10), kulkas dan pendingin (Telfold CF 200) dan mikropipet.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

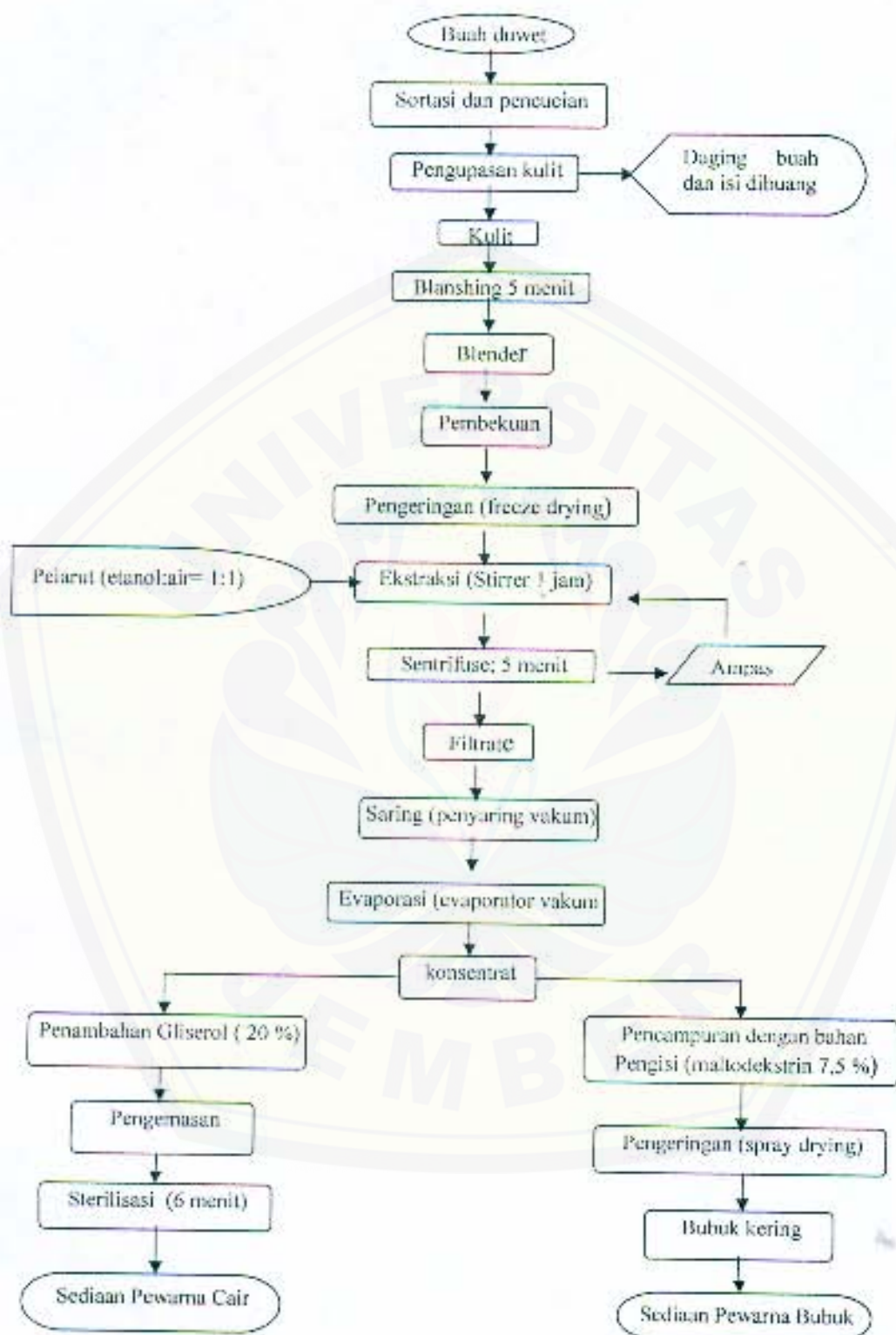
Penelitian ini dimulai pada bulan oktober 2005 sampai juni 2006. Penelitian tersebut dilakukan di laboratorium Kimia dan Biokimia Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Pembuatan pewarna alami dari kulit buah duwet.

Buah duwet segar di cuci, dikupas dan diambil kulit buahnya. kemudian diblanching selama 5 menit. Kulit buah duwet sebanyak 500 g diblender dengan ditambahkan air sampai campuran kulit buah duwet tersebut bisa diblender dengan mudah. Bubur kulit duwet tersebut kemudian dibekukan selanjutnya dikeringkan secara beku dengan freeze drying. Hasil pengeringan kemudian diblender dan didapatkan bubuk kering dari kulit buah duwet. Selanjutnya g

sampel dilakukan ekstraksi dengan menggunakan 100 ml pelarut kombinasi etanol dan air dengan perbandingan 1: 1, ekstraksi dilakukan pada suhu kamar (27° C ) hingga terpisahkan antara filtrat dan ampas. Ekstraksi dilakukan dengan melutka sampel dalam pelarut etanol air kemudian distirer selama 1 jam, kemudian di sentrifugasi selama 5 menit sampai ampas mengendap. Cairan yang ada diatas endapan disaring dengan kertas saring, ampas hasil saringan digabungkan dengan endapan. Ampas sisa ekstraksi pertama diekstrak lagi sampai 2 kali ulangan dengan menggunakan pelarut yang sama. Selanjutnya dilakukan sentrifugasi sampai ampas mengendap, filtrat (cairan) kemudian disaring dengan penyaring vakum dan didapatkan filtrat jernih sebanyak 300 ml. Filtrat tersebut dievaporasi dengan evaporator vakum pada suhu 40° C sehingga didapatkan konsentrat antosianin dari kulit buah duwet sebanyak 40 ml. Konsentrat tersebut kemudian dibuat sediaan pewarna alami dalam bentuk cair dan dalam bentuk bubuk. Untuk pewarna cair, ekstrak ditambah gliserol (20%), kemudian dikemas dalam botol, diseterilisasi dan siap diaplikasikan pada yogurt dan sirup. Untuk pewarna bubuk, ekstrak diberi bahan pengisi (maltodekstrin) sebanyak 7,5% kemudian dikeringkan dengan spray drying dan dikemas dalam plastik tebal dan siap diaplikasikan pada yogurt dan sirup. Prosedur pembuatan pewarna alami cair dan bubuk dari kulit buah duwet dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pembuatan sediaan pewarna cair dan bubuk dari kulit buah duwet

### 3.3.2 Aplikasi pewarna

Sediaan pewarna cair dan bubuk kemudian diaplikasikan pada produk yogurt dan sirup yang memiliki tingkat keasaman tinggi.

#### a) Aplikasi pewarna pada yogurt

Proses pengaplikasian pada yoghurt yaitu yoghurt yang masih baru sebanyak 300 g ditambahkan pewarna 0, 2,5, 5, 7,5% dan, sedangkan untuk pewarna bubuk sebesar 0, 1, 2, 3% dan pewarna sintetik sebesar 0,06%. Selanjutnya diaduk dengan menggunakan sendok makan untuk menghomogenkan pewarna. Setelah homogen yogurt tersebut dikemas dalam wadah plastik dengan masing-masing seberat 40 g. Selanjutnya diukur pH, warna dan diuji organoleptik. Yogurt yang sudah ditambahkan pewarna kemudian disimpan selama 18 hari dalam kulkas ( $5^{\circ}\text{C}$ ). Setiap interval waktu 3 hari diukur nilai pH dan warna dengan colour reader. Proses aplikasi pewarna kulit buah duwet pada yogurt dapat dilihat pada Gambar 4

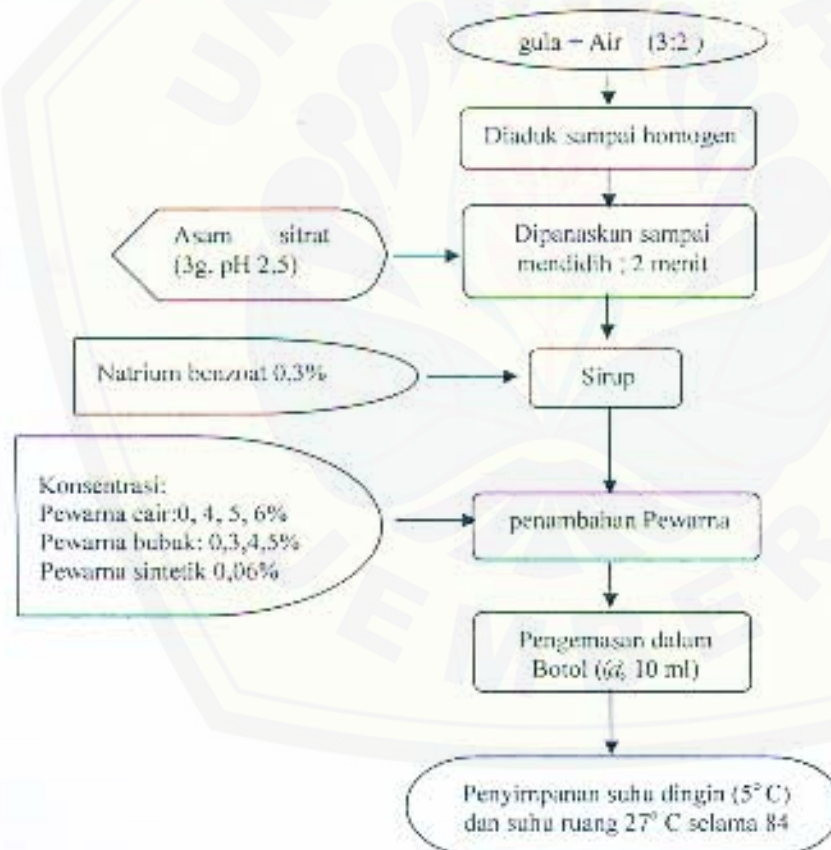


Gambar 4. Aplikasi pewarna alami dari kulit buah duwet pada yoghurt

#### b) Aplikasi pewarna pada sirup

Proses aplikasi pewarna pada sirup diawali dengan pembuatan sirup yaitu: Air (200 ml) ditambah gulaku 300 g (2 : 3), aduk sampai homogen. Larutan gula tersebut kemudian dipanaskan sampai mendidih sambil diaduk

selama 2 menit. Selanjutnya ditambahkan asam sitrat 3 g sampai pH 2,5. Sirup ditambah natrium benzoat 0,3% lalu didinginkan. Setelah dingin sirup tersebut diberi pewarna cair sebesar 0, 4, 5, 6% dan pewarna bubuk dengan konsentrasi 0, 3, 4, 5% serta pewarna sintetis 0,03%. Pencampuran pewarna dilakukan dengan alat homogeniser selama 10 menit sampai pewarna larut semua. Selanjutnya sebanyak 10 ml sirup dikemas dalam botol. Pada hari ke 0 diamati warna, pH dan kadar brix serta uji organoleptik. Untuk melihat stabilitas warna Sirup yang sudah ditambahkan pewarna disimpan selama 84 hari (12 minggu). Sirup tersebut kemudian disimpan dalam suhu dingin ( $5^{\circ}\text{C}$ ) dan suhu ruang ( $27^{\circ}\text{C}$ ). Untuk penyimpanan suhu ruang wadah penyimpanan dibungkus kertas aluminium foil, sehingga tidak terkena cahaya. Proses aplikasi dapat dilihat pada Gambar 5



Gambar 5. Aplikasi pewarna cair dan bubuk dari kulit buah duwet pada sirup

### 3.4 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan meliputi:

- Yogurt : Warna (colour reader), pH (derajat keasaman) selama penyimpanan dan uji organoleptik pada hari pertama
- Sirup : Warna (Absorbansi spektrofotometer), pH (derajat keasaman), kadar brix selama penyimpanan dan uji organoleptik pada hari pertama

### 3.5 Prosedur Analisa

#### 3.5.1 Konsentrasi Antosianin

Pengukuran konsentrasi antosianin sediaan pewarna bentuk cair dan bubuk dilakukan dengan menggunakan metode *pH differential* yang dikembangkan oleh Prior *et al* (1998). Sebanyak dua tabung reaksi disiapkan, tabung reaksi pertama dimasukkan larutan buffer potasium klorida pH 1 sebanyak 4,990 ml dan tabung reaksi kedua dimasukkan larutan buffer sodium asetat pH 4,5 sebanyak 4,990 ml. Untuk pewarna bubuk 1 g sampel dilarutkan dalam 5 ml pelarut etanol air, kemudian diaduk dengan spatula sampai bercampur semua. Kemudian masing-masing tabung reaksi tersebut ditambahkan sampel pewarna sebanyak 0,010 ml selanjutnya di vortex sampai homogen dan didiamkan selama 15 menit. Pengukuran absorbansi dari kedua perlakuan pH diukur dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm dan 700 nm. Nilai absorbansi dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$A = [(A_{520} - A_{700})_{pH 1} - (A_{520} - A_{700})_{pH 4,5}]$$

Total antosianin dihitung sebagai sianidin-3-glikosida menggunakan koefisien ekstingsi molar sebesar  $29600 \text{ L cm}^{-1}$  dan berat molekul (BM) sebesar 448,8 konsentrasi antosianin (mg/L) =  $(A \times \text{BM} \times \text{FP} \times 1000) / (C \times l)$ . Dimana: A= Absorbansi, BM = Berat molekul (448,8), FP = Faktor pengenceran, C= Ekstingsi molar ( $29600 \text{ l. cm}^{-1}$ )



### 3.5.2 Pengukuran pH (derajat keasaman)

Pengukuran pH atau derajat keasaman dilakukan menggunakan metode Apriyantono (1989) dengan menggunakan pH meter (Jen Way). Elektroda pH meter dibilas dengan aquades kemudian dikeringkan dengan kertas tissue. Selanjutnya dikalibrasi pada pH 7, 4 dan 9. Setelah itu elektroda dicelupkan pada larutan sampel beberapa saat sampai diperoleh pembacaan nilai pH yang stabil yang ditandai dengan munculnya grafik pada alat pH meter

### 3.5.3 Pengukuran Warna

#### a) Pengukuran dengan colour reader

Pengukuran warna pada yogurt dilakukan dengan menggunakan colour reader. *Colour reader* diaktifkan, dan distandarisasi pada porselen putih yang memiliki nilai  $L^* = +94,35$ ,  $a^* = -5,75$ ,  $b^* = 6,51$ . Setelah distandarisasi, ujung alat ditempelkan pada permukaan bahan yang diamati. Pengukuran dilakukan sebanyak 5 kali ulangan pada beberapa daerah yang berbeda-beda. Nilai yang tertera pada layar *colour reader* yaitu  $dL$ ,  $dE$ ,  $da$  dan  $db$  dicatat dan dilakukan pengolahan data dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$L^* = 94,35 + dL$$

$$a^* = -5,75 + da$$

$$b^* = 6,51 + db$$

$$C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$$

$$^{\circ}H = \tan^{-1}(b^*/a^*)$$

Dimana :

$L^*$  = Kecerahan warna, nilai berkisar 0 - 100 yang menunjukkan nilai 0 = warna hitam dan 100 = warna putih.

$a^*$  = Menunjukkan warna hijau hingga merah, nilai berkisar antara -80 - 100. nilai negatif (-) berarti warna hijau dan nilai positif (+) menunjukkan warna merah.

$b^*$  = Menunjukkan warna biru hingga kuning, nilai berkisar antara -80 - 70, nilai positif (-) menunjukkan warna biru dan nilai positif (+) menunjukkan warna kuning.

$C^*$  = *Chroma* (intensitas warna),  $c^* = 0$  tidak berwarna dan semakin besar  $c^*$  menunjukkan intensitas semakin besar.

$^{\circ}H$  = *Hue*, sudut warna ( $0^{\circ}$  = warna netral;  $90^{\circ}$  = kuning;  $180^{\circ}$  = hijau;  $270^{\circ}$  = biru)

#### b) Pengukuran intensitas warna dengan spektrofotometer

Pengukuran intensitas warna pada sirup dilakukan dengan mengukur nilai absorbansi dengan menggunakan spektrofotometer. Sebanyak 8,5 ml larutan asam sitrat pH 2 dimasukkan kedalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 1,5 ml sirup. Larutan tersebut kemudian di vortex sampai homogen dan dimasukkan dalam kuvet untuk kemudian diukur nilai absorbansinya. Pengukuran nilai absorbansi dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 520 nm yang merupakan panjang gelombang maksimum antosianin kulit buah duwet. Nilai absorbansinya menunjukkan besarnya intensitas warna.

### 3.5.4 Kadar Brix

Pengukuran kadar brix dilakukan dengan menggunakan alat refraktometer. Refraktometer dapat mengukur total padatan terlarut. Nilai yang terbaca pada layar refraktometer merupakan persentase padatan terlarut. Hal ini dapat dihubungkan dengan konsentrasi gula yang ada pada larutan.

### 3.5.5 Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan menggunakan metode uji kesukaan (hedonik test). Pengujian kesukaan meliputi warna, aroma, rasa dan keseluruhan. Pada pengujian ini digunakan 20 orang panelis yang dianggap dapat mewakili konsumen secara umum. Pada metode pengujian ini, disediakan masing-masing 5 sampel untuk yogurt maupun sirup, sampel diberi 3 kode angka yang berbeda. Panelis diminta mengisi kuisioner yang telah disediakan berdasarkan tingkat kesukaan panelis, dengan kisaran nilai sebagai berikut : 1. Sangat Tidak suka, 2. Tidak suka, 3. Agak tidak suka, 4. Agak suka, 5. Suka, 6. Sangat suka.

### 3.6 Analisa Data

Data yang didapat dari pengamatan diolah menggunakan metode deskriptif (Suryabrata, 1989). Data pengamatan yang diperoleh disusun dalam tabel kemudian dijumlah dan dirata-rata dari seluruh ulangan dan dimuat dalam grafik untuk kemudian diinterpretasikan sesuai dengan hasil pengamatan yang ada.



## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 1987. **Sekilas Buah Juwet dan Khasiatnya**. Trubus. No. 208
- Anonim. 2000. **Plum Jawa Multiguna**. Trubus No. 365
- Anonim. 2001. **Kisah Si Empat Sekawan**. Trubus. No. 377
- Anonim. 2002. **Tanaman Berkhasiat**. Infisari Mediatama. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Astuti, Y. 2003. **Aplikasi Bubuk Pewarna Alami Kayu Secang (*Caesalpinia cappan Linn*) pada Makanan Basah dan Permen**. Seminar Nasional PATPI, Yogyakarta.
- Budiarto, H. 1991. **Stabilitas Antosianin Manggis (*Garcinia mangostana*) dalam Minuman Berkarbonasi**. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pangan dan Gizi. FATETA IPB, Bogor.
- Bridle, P and C. F. Timberlake. 1997. **Anthosyanins as Natural Food Colours Selected Aspects**. Food Chemistry, 58 (1-2), 103-109.
- deMan, J. M. 1997. **Kimia Makan**. ITB. Bandung.
- Elbe, J. H dan Schwartz, S.J. 1996 **Colorants Dalam O R Fenema Food Chemistry**. Marcel Dekker Inc, New York.
- Fachruddin, I. 1998. **Bahan Tambahan Makanan**. Trubus Agriwidya, Anggota IKAPI, Bogor.
- Fardiaz, 1997. **mikrobiologi Dalam Pengolahan**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fennema, O, R. 1996. **Food Chemistry**. Marcel Dekker, Inc, New York.
- Francis, 1985. **Pigmen and Other Colorants**. Di dalam Food Chemistry. Fenema (Ed) Marcel Dekker Inc, New York

- Francis, 1995. **Food Colorants : Anthocyanins**. Critical Reviews in food Science and Nutrition, 28, 273-314.
- Francis and Boyd, 2000. **Analysis of Anthocyanins**. Di dalam P. Markakis (ed). Anthocyanins as Food Colors. New York: Academic Press.
- Furai, T.E. 1968. **Hand Book of food Aditives**. The Chemical Rubber Co, New York.
- Hanun, T. 2000. **Ekstraksi dan Stabilitas Pewarna Alami dari Katul Beras Ketan Hitam (*Oryza Sativa Glutinosa*)**. Buletin Teknologi dan Industri Pangan Vol. XI, 17-23.
- Harborn, 1984. **Food Sciene**. Westpot-Conecticut: The AVI Publ. Co. Inc.
- Hardiwiyo, S. 1983. **Hasil- Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur**. Liberty. Yogyakarta
- Jago, D. and Lyn, D. B, 2002. **New Products: Japan 20<sup>th</sup> Annual New Products Conference**. [http://www. Prepared food. Com. Archieves/1999/9904/9904 japan.html](http://www.Prepared food. Com. Archieves/1999/9904/9904 japan.html).
- Jawa Pos. 30 juni 2006. **Bahan Tambahan Makanan Berbahaya**
- Jenie, B. S. L., Heliati, dan S. Fardiaz. 1994. **Pemanfaatan Ampas Tahu, Onggok dan Dedak Untuk Produksi Pigmen Merah oleh *Monascus purpureus***. Buletin eknologi dan Industri Pangan Vol. 5 no. 22-29.
- Kampuse, S. K. Kampuss, L. Pizika, 2005. **Stability of Anthocianins and Ascorbic Acid in Raspberry and Blackeurant Cultivars During Frozen Storage**. <http://www. Actahort. Org/books/585-81.htm>.
- Kloppenburg and Verstegh. 1988. **Petunjuk Lengkap Mengenai Tanaman-tanaman di Indonesia dan Khasiatnya sebagai Obat-Obatan Tradisional**. CD. R. S. Bethesda, yogyakarta.
- Komar, M. 2004. **Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Duwet (*syzygium cumini*)**. Skripsi. FTP UNEJ. Jember
- Kompas, 2006 **Antosiani dan pewarna sintetik**. <http://www.kompas id.diakses 7 juni 2006>

- Lydia.S.W.,Simon,B.W. dan Susanto.T. 2001.**Ekstraksi dan Karakterisasi Pigmen dari Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*) var. Binjai.** Biosain, Vol. 1 no. 2 Agustus 2001.
- Mary, Elbe,J.H and Schwartz. 2004. **Food Colorants.** Dalam O.R. Fenema. Food Cemistry, New York :Mercel dekker
- Markakis, P. 1982. **Anthocyanin and Food Additives.** Didalam Anthocianin food Colors Markakis, P. (ed) Academic Press, New York.
- Metrivier, R.P.,F.J. 1980. **Solvent Extraction of Anthocianins From Wine Pomace.** J Food Science. 45, 1099-110.
- Musa, A, M, 2006. **Pewarna Alami Cair dari Kulit Buah Duwet (*Syzygium cuminii*) :Kajian Produksi dan Stabilitas Selama Penyimpanan.** Skripsi. FTP UNEJ. Jember
- Rukmana. 1997. **Pembuatan Yogurt dan Karamel.** Panca Karya, Jakarta.
- Poedjiadi,A. 1994. **Dasar-Dasar Biokimia.** UI Press. Jakarta
- Prior, R. L., Cao, G., Martin, Sofic, E., Mc Ewen, J., O' Brian, C., Lischner, N.,Ehlenfeldt, M., Kalt, W., Krewer, G., and Mainland. C. M. 1998. **Antioxidant Capacity as Influenced by Total phenolic and Antocianyn content.** Matunity and Variaty of Vaccinium species J. Agric Food Chemistry, 46, 2686-2693.
- Sari, P., Fitriah, A., Komar, M., Unus., Fauji,M., dan Triana,L, 2005. **Ekstraksi dan Stabilitas Antosianin dari Kulit Buah Duwet (*syzygium cuminii*).** Jurnal PATPI, vol. XVI no.2 th. 2005.:142-149
- Shi Z, Lin, M., and FrancisF.J 1992. **Stability of Anthocianin From Tradescania Pallida.** J Food Science, 57 (3); 758-760.
- Sakidja. 1989. **Ekstraksi dan Karakterisasi Pigmen dari Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*) var. Binjai.** dalam Lydia.S.W.,Simon,B.W. dan Susanto.T Biosain, Vol. 1 no. 2 Agustus 2001
- Sistrunk and Gascoigne, 1983. **Stability of Antocyanint.** Food Sciene 57. (3) 456-461.
- Soedradjad. 1997. **Pengolahan Maksimal Nira Tebu Sistem Pemutih Variasi dan Krtistalisasi.** PPPGI, PTPN XX2 Indonesia.

- Stanley, H, P.linn, M, Howart and Fischer, 1988. **Kimia Organik**. ITB. Bandung
- Suhardjo. 1995. **Pembuatan Yogurt Bubuk**. Jurnal Usaha dan Karya, vol. 23,jakarta.
- Suryabrata, S, 1989. **Metodologi Penelitian**. Rajawali Press, PT. Raja Grafinda Persada, Jakarta.
- Sutrisno, 1987. dalam Lydia,S.W.,Simon,B.W. dan Susanto.T 2001. **Ekstraksi dan Karakterisasi Pigmen dari Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum*) var. Binjai** Biosain, Vol. 1 no. 2 Agustus 2001
- Tampubolon, O.T. 1995. **Tumbuhan Obat**. Bhatara, Jakarta.
- Tranggono. 1990. **Bahan Pangan Tambahan**. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Winardi, 1995. **Analisis Antioksidan Buah-buahan**. Fateta. Udayana Bali.
- Winarno, F. G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Winarno, F. G, 1983. **Enzim Pangan**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G., S, Fardiaz, dan D. Fardiaz. 1980. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Winarno, F. G, dan S. D Laksmi. 1973. **Pigmen dalam Pengolahan Pangan**. Departemen Teknologi Hasil Pertanian FATEMETA IPB, Bogor,

Lampiran 1. Rerata nilai pembacaan *Colour reader* yogurt yang ditambah pewarna kulit buah duwet

Hari Ke	Standart Alat		Konsentrasi Penambahan Pewarna																				
			0%						2,5%			5%			7,5%			Sintetik (0,04%)					
			L	a	b	dE	L	a	b	dE	L	a	b	dE	L	a	b	dE	L	a	b		
0	68,4	10,1	16,9	5,4	91,4	-6,8	10,9	13,0	84,6	2,8	5,5	19,2	80,1	7,0	3,2	23,5	77,1	9,4	1,8	21,2	82,6	11,8	7,5
3	68,2	7,4	17,2	5,0	91,9	-5,5	10,8	14,3	84,6	4,7	5,1	19,6	81,0	8,1	3,0	23,6	78,0	10,6	1,7	22,1	83,1	13,3	7,4
6	68,3	10,0	16,4	5,4	92,0	-6,7	11,2	12,4	85,0	2,3	5,8	18,8	80,2	6,2	3,2	22,9	77,3	8,9	1,9	21,0	82,8	11,8	7,7
9	68,8	8,8	16,5	6,0	91,6	-6,4	11,6	13,4	84,5	0,0	6,0	17,6	80,2	4,4	3,5	21,6	77,4	7,2	3,1	19,6	82,7	19,0	8,7
12	68,1	5,9	18,2	5,0	91,8	-5,5	10,8	13,7	85,2	4,4	5,0	19,7	80,6	8,0	2,9	23,1	78,1	9,9	1,7	21,6	83,1	12,8	7,3
15	67,7	5,9	19,4	5,2	92,0	-5,6	11,0	13,7	85,0	2,7	4,9	18,4	80,8	6,3	3,5	22,4	77,8	8,6	1,9	20,7	83,1	11,6	7,6
18	67,3	5,5	19,6	5,5	91,5	-6,8	11,0	12,2	85,0	2,0	5,6	18,5	80,9	6,5	3,5	22,4	77,9	8,7	1,9	20,7	83,2	11,7	7,4

## Pewarna bubuk

Hari Ke	Standart Alat		Konsentrasi Penambahan Pewarna																				
			0%						1%			2%			3%			Sintetik (0,06%)					
			L	a	b	dE	L	a	b	dE	L	a	b	dE	L	a	b	dE	L	a	b		
0	67,50	7,20	18,20	5,30	91,9	-6,5	11,1	9,60	86,3	-0,5	6,6	13,30	83,9	2,2	4,5	16,60	81,7	4,5	3,5	25,00	80,9	16,4	7,9
3	67,20	5,80	18,50	5,20	92,3	-6,4	10,9	9,20	86,9	-0,4	6,6	13,64	83,9	2,6	4,4	17,26	80,9	4,5	3,2	25,06	81,3	15,6	7,8
6	66,80	5,90	18,70	5,10	92,4	-6,3	10,9	9,30	87,0	0,0	6,5	13,73	83,9	2,7	4,3	16,91	81,4	4,5	3,2	25,10	81,4	15,8	7,9
9	65,40	4,80	19,60	4,90	91,9	-6,0	10,8	9,58	87,0	0,3	6,6	13,86	83,8	2,9	4,2	16,36	82,0	4,5	3,6	25,18	81,4	15,9	7,3
12	65,10	4,30	18,00	5,18	91,9	-6,4	11,0	9,50	86,4	-0,6	6,6	12,82	84,2	1,8	4,9	15,90	81,7	3,6	4,0	24,10	81,3	16,1	7,5
15	65,30	4,50	18,00	5,01	92,0	-6,4	11,0	9,50	86,4	-0,6	6,6	12,91	84,2	1,7	5,1	15,89	81,6	3,4	4,2	24,10	81,4	16,2	7,5
18	65,30	4,70	18,30	5,00	91,9	-6,2	10,9	9,50	86,5	-0,6	6,6	12,81	84,2	1,6	5,1	15,84	81,7	3,4	4,2	24,00	81,3	16,1	7,5



## Lampiran 2. Rerata nilai pH yogurt selama penyimpanan

## Aplikasi pewarna cair pada yogurt

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	2,5 %	5%	7,5 %	Sinttk 0,3%
0	3,614	3,642	3,684	3,714	3,621
3	3,935	3,996	4,016	4,077	4,002
6	4,077	4,030	3,898	3,761	3,764
9	3,759	3,750	3,571	3,532	3,512
12	3,495	3,491	3,469	3,458	3,371
15	3,603	3,658	3,621	3,528	3,607
18	3,707	3,853	3,892	3,803	3,805

## Aplikasi pewarna bubuk pada yogurt

hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	1%	2%	3%	Sntk 0,06%
0	3,573	3,540	3,586	3,546	3,546
3	3,530	3,473	3,500	3,483	3,440
6	3,603	3,546	3,556	3,530	3,503
9	3,566	3,538	3,596	3,566	3,500
12	3,576	3,548	3,566	3,596	3,533
15	3,536	3,558	3,626	3,583	3,506
18	3,526	3,549	3,614	3,580	3,410

Lampiran 3. Rerata nilai pH sirup penambahan pewarna kulit buah duwet cair selama penyimpanan

1. pH Sirup  
Penyimpanan Suhu Ruang

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0	0,04	0,05	0,06	Sintetik 0,06%
0	2,501	2,692	2,581	2,746	2,511
7	2,487	2,621	2,541	2,641	2,411
14	2,413	2,501	2,528	2,573	2,356
21	2,51	2,701	2,58	2,74	2,51
28	2,5	2,65	2,58	2,72	2,48
35	2,49	2,61	2,501	2,68	2,46
42	2,51	2,67	2,57	2,54	2,5
49	2,53	2,75	2,57	2,72	2,52
56	2,57	2,76	2,59	2,69	2,53
63	2,6	2,77	2,61	2,73	2,57
70	2,63	2,801	2,61	2,77	2,57
77	2,65	2,82	2,64	2,801	2,601
84	2,64	2,81	2,63	2,81	2,62

pH Sirup  
Penyimpanan Suhu Dingin

hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	4%	5%	6%	Sintetik 0,06%
0	2,501	2,69	2,58	2,74	2,51
7	2,41	2,51	2,42	2,66	2,44
14	2,35	2,39	2,39	2,573	2,346
21	2,53	2,48	2,57	2,701	2,47
28	2,52	2,51	2,63	2,69	2,48
35	2,501	2,49	2,61	2,68	2,47
42	2,52	2,56	2,701	2,73	2,501
49	2,51	2,55	2,65	2,72	2,501
56	2,54	2,57	2,69	2,73	2,53
63	2,55	2,59	2,71	2,75	2,55
70	2,57	2,601	2,701	2,79	2,59
77	2,59	2,63	2,73	2,81	2,61
84	2,59	2,62	2,72	2,8	2,6

## Lampiran 4. Rerata nilai pH sirup penambahan pewarna bubuk selama penyimpanan

## I. pH Sirup

## Penyimpanan Suhu Ruang

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	3%	4%	5%	Sintetk 0.3%
0	2,6	2,94	2,9	2,95	2,56
7	2,5	2,85	2,88	2,92	2,5
14	2,49	2,85	2,88	2,86	2,48
21	2,46	2,81	2,85	2,87	2,47
28	2,48	2,87	2,87	2,95	2,51
35	2,52	2,89	2,89	2,99	2,53
42	2,5	2,92	2,93	3,02	2,6
49	2,58	2,99	3,01	3,04	2,65
56	2,6	3,01	3,03	3,04	2,65
63	2,67	3,08	3,12	3,15	2,7
70	2,7	3,11	3,15	3,21	2,7
77	2,68	3,1	3,14	3,16	2,7
84	2,68	3,02	3,1	3,18	2,72

## pH Sirup

## Penyimpanan Suhu Dingin

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	3%	4%	5%	Sintetk 0.3%
0	2,6	2,94	2,9	2,95	2,56
7	2,53	2,76	2,89	2,94	2,47
14	2,51	2,83	2,84	2,87	2,48
21	2,45	2,82	2,82	2,86	2,46
28	2,55	2,89	2,86	2,91	2,5
35	2,54	2,9	2,88	2,92	2,52
42	2,56	2,9	2,9	2,92	2,52
49	2,57	2,92	2,9	2,91	2,52
56	2,57	2,91	2,9	2,92	2,54
63	2,6	2,92	2,9	2,92	2,53
70	2,6	2,93	2,91	2,92	2,53
77	2,61	2,92	2,9	2,92	2,54
84	2,6	2,93	2,91	2,94	2,53

Lampiran 5. % retensi warna sirup penambahan pewarna cair selama penyimpanan suhu ruang

Absorbansi pada 520 nm

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	4%	5%	6%	Sintetk0.06%
0	0,003	0,541	0,664	0,798	1,611
7	-0,004	0,542	0,634	0,748	1,592
14	-0,013	0,544	0,632	0,74	1,572
21	-0,017	0,476	0,626	0,726	1,682
28	-0,016	0,379	0,428	0,591	1,701
35	-0,016	0,378	0,425	0,553	1,696
42	-0,014	0,357	0,412	0,541	1,691
49	-0,015	0,35	0,408	0,527	1,672
56	-0,014	0,31	0,391	0,488	1,696
63	-0,013	0,284	0,373	0,431	1,688
70	-0,012	0,244	0,341	0,39	1,68
77	-0,01	0,23	0,331	0,381	1,674
84	-0,012	0,223	0,322	0,376	1,69

% retensi warna

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	4%	5%	6%	Sintetk0.06%
0	100	100	100	100	100
7		100,2	95,5	93,7	98,8
14		100,6	95,2	92,7	97,6
21		87,8	98,7	97,1	105,7
28		70,1	64,5	74,1	105,6
35		69,9	64,0	69,3	105,3
42		68,0	62,0	67,8	105,0
49		64,7	61,4	66,0	103,8
56		57,3	58,9	61,2	105,3
63		52,5	56,2	54,0	104,8
70		45,1	51,4	48,9	104,3
77		42,5	49,8	47,7	103,9
84		41,2	48,5	47,1	104,9

Cara perhitungan:

$$\% \text{ retensi} = \text{Absorbansi akhir} / \text{absorbansi awal} \times 100 \%$$

1. % retensi hari ke 0 konsentrasi 4% =  $0,541/0,541 \times 100\% = 100$
2. % retensi hari ke 49 konsentrasi 4% =  $0,35/ 0,541 \times 100\% = 64,7$

Lampiran 6. % retensi warna sirup penambahan pewarna alami cair selama penyimpanan suhu dingin (refrigerator)

Intensitas Warna (Absorbansi Spektro Fotometer)  
Penyimpanan Suhu Dingin

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	4%	5%	6%	Sintek 0,06%
0	0,003	0,541	0,864	0,798	1,611
7	-0,009	0,539	0,812	0,741	1,581
14	-0,012	0,537	0,604	0,733	1,577
21	-0,018	0,504	0,608	0,726	1,686
28	-0,014	0,502	0,62	0,727	1,701
35	-0,014	0,523	0,653	0,749	1,696
42	-0,013	0,52	0,642	0,74	1,688
49	-0,014	0,518	0,634	0,735	1,691
56	-0,013	0,514	0,627	0,73	1,684
63	-0,012	0,502	0,614	0,721	1,674
70	-0,013	0,496	0,601	0,718	1,664
77	-0,01	0,474	0,61	0,705	1,674
84	-0,013	0,482	0,604	0,71	1,67

% retensi warna

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	4%	5%	6%	Sintek 0,06%
0	100	100	100	100	100
7		99,6	92,2	92,9	98,1
14		99,3	91,0	91,9	97,9
21		93,5	99,3	98,0	106,6
28		92,8	93,4	91,1	105,6
35		96,7	98,3	93,9	105,3
42		96,1	96,7	92,7	104,8
49		95,7	95,5	92,1	105,0
56		95,0	94,4	91,5	104,5
63		92,8	92,5	90,4	103,9
70		91,7	90,5	90,0	104,5
77		87,6	91,9	88,3	103,9
84		89,1	91,0	89,0	103,7

Lampiran 7. % retensi warna sirup penambahan pewarna alami bubuk selama penyimpanan suhu ruang

III. Intensitas Warna (Absorbansi Spektro Fotometer)  
Penyimpanan Suhu Ruang

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	3%	4%	5%	Sintetik 0.3%
0	-0,013	0,597	0,748	0,989	1,651
7	-0,026	0,515	0,703	0,841	1,703
14	-0,013	0,511	0,627	0,832	1,704
21	0,007	0,484	0,612	0,824	1,704
28	-0,011	0,478	0,583	0,928	1,696
35	-0,01	0,452	0,603	0,901	1,694
42	-0,008	0,421	0,631	0,884	1,686
49	-0,0013	0,396	0,621	0,841	1,694
56	0,0012	0,361	0,607	0,701	1,671
63	-0,013	0,367	0,581	0,67	1,686
70	-0,01	0,343	0,54	0,64	1,676
77	-0,014	0,334	0,532	0,629	1,677
84	-0,016	0,321	0,512	0,611	1,668

% retensi warna

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	3%	4%	5%	Sintetik 0.3%
0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
7		86,3	94,0	85,0	103,1
14		85,6	83,8	84,1	103,2
21		81,1	81,8	83,3	103,2
28		80,1	77,9	93,8	102,7
35		75,7	80,6	91,1	102,6
42		70,5	84,4	89,4	102,1
49		66,3	83,0	85,0	102,6
56		60,5	81,1	70,9	101,2
63		61,5	77,7	67,7	102,1
70		57,5	72,2	64,7	101,5
77		55,9	71,1	63,6	101,6
84		53,6	68,4	61,6	101,0

Lampiran 8. % retensi warna sirup penambahan pewarna alami bubuk selama penyimpanan suhu dingin (refrigerator)

Intensitas Warna (Absorbansi Spektro Fotometer)

Penyimpanan Suhu Dingin

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	3%	4%	5%	Sintetk 0.3%
0	-0,013	0,597	0,748	0,988	1,651
7	-0,021	0,553	0,699	0,97	1,686
14	-0,012	0,557	0,7	0,948	1,671
21	0,005	0,557	0,708	0,935	1,688
28	-0,001	0,549	0,711	0,897	1,681
35	-0,002	0,55	0,702	0,87	1,685
42	-0,005	0,548	0,69	0,86	1,68
49	-0,007	0,548	0,688	0,855	1,678
56	-0,017	0,545	0,688	0,83	1,675
63	-0,013	0,543	0,678	0,804	1,675
70	-0,01	0,541	0,675	0,801	1,673
77	-0,012	0,542	0,668	0,798	1,671
84	-0,016	0,538	0,655	0,788	1,667

% retensi warna

Hari ke	Konsentrasi Penambahan Pewarna				
	0%	3%	4%	5%	Sintetk 0.3%
0		100,0	100,0	100,0	100,0
7		92,6	93,4	98,2	102,1
14		93,3	93,6	96,0	101,2
21		93,3	94,7	94,6	102,2
28		92,0	95,1	90,8	101,8
35		92,1	93,9	88,1	102,1
42		91,8	92,2	87,0	101,8
49		91,8	92,0	86,5	101,8
56		91,3	92,0	84,0	101,5
63		91,0	90,6	81,4	101,5
70		90,6	90,2	81,1	101,3
77		90,8	89,3	80,8	101,2
84		90,1	87,6	79,8	101,0

Lampiran 9. Data Organoleptik warna yogurt penambahan pewarna cair

Panelis	Konsentrasi				Sampel yang paling disukai		Dibandingkan dengan pewarna sintetik		total
	0%	2,5%	5%	7,5%	Sampel	Parameter	0,06%		
1	3	4	5	6	7,5%	warna	Sintetik	18	
2	2	5	3	6	7,5%	warna	Sintetik	16	
3	1	3	5	6	7,5%	warna	Sintetik	15	
4	2	3	5	4	2,5%	warna	Sintetik	14	
5	3	6	5	4	2,5%	warna	Sintetik	18	
6	6	3	4	5	0%	warna	Alami	13	
7	3	3	4	5	2,5%	warna	Alami	16	
8	5	6	4	3	2,5%	warna	Sintetik	18	
9	3	4	5	2	2,5%	warna	alami	14	
10	2	4	5	5	5%	warna	Sintetik	17	
11	3	4	5	5	7,5%	warna	Sintetik	18	
12	4	5	6	2	5%	warna	Sintetik	17	
13	4	6	5	5	7,5%	warna	Alami	20	
14	5	4	6	3	2,5%	warna	Alami	18	
15	5	5	4	3	2,5%	warna	Alami	16	
16	4	3	6	5	5%	warna	Sintetik	18	
17	5	6	4	3	2,5%	warna	Alami	18	
18	5	4	4	6	7,5%	warna	Alami	19	
19	3	3	4	6	5%	warna	Alami	16	
20	5	6	5	4	2,5%	warna	Alami	20	
total	73	88	94	91				346	
rerata	3,65	4,4	4,7	4,55					

Cara perhitungan =

$F_k = \text{Total}^2 / (\text{sampel} \times \text{panelis}) = (346^2) / 20 \times 4 = 1496$

$JKS = \text{Total sampel } A^2 + B^2 + C^2 + D^2 / \text{Jumlah panelis} - F_k = (73^2 + 88^2 + 94^2 + 91^2) / 20 - 1496 = 13,1$

$JKP = \text{Total panelis } 1 + \text{panelis } 2 + \dots + \text{panelis } 20 / \text{sampel} - F_k = (18 + 16 + 15 + \dots + 20) / 4 - 1496 = 13,6$

$JKT = (A^2 + B^2 + C^2 + D^2 + E^2 + \dots + n^2) - F_k = (3^2 + 2^2 + 1^2 + 1^2 + 2^2 + \dots + 4^2) - 1496 = 130$

$JKE = JKT - JKS - JKP = 130 - 13,1 - 13,6 = 103$

$SE = (\text{Total} / \text{panelis})^{1/2} = (346 / 20)^{1/2} = 4,16$

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	13,6	4,52	61,897	2,76844	4,14807	**
PANELIS	19	130	6,82	93,4405	1,77197	2,24063	**
EROR	57	4,16	0,07				
Total	79	147					

$db_s = \text{sampel} - 1$

$db_p = \text{panelis} - 1$

$dbe = db_s \times db_p - 1$

$dbt = \text{panelis} \times \text{sampel} - 1$

$kt = db \times jk$

$F\text{-Hit} = kt / kt \text{ eror}$

F. tabel diperoleh dari tabel C- square 4

$ns = F\text{-Hit} < F \text{ tabel} = \text{Tidak berbeda nyata}$

$** = F\text{-Hit} > F \text{ tabel} = \text{Berbeda nyata}$



Lampiran 10. Data Organoleptik Aroma yogurt penambahan pewarna cair

Panels	Konsentrasi				total
	0%	2,5%	5%	7,5%	
1	3	4	4	2	13
2	1	3	5	4	13
3	1	5	4	4	14
4	2	5	3	4	14
5	2	6	4	2	14
6	5	3	2	4	14
7	5	3	2	5	15
8	5	5	5	4	19
9	4	5	3	2	14
10	2	3	4	5	14
11	3	5	2	6	16
12	2	4	3	6	15
13	5	5	5	4	19
14	3	4	4	4	15
15	3	4	4	4	15
16	3	4	3	5	15
17	3	4	4	4	15
18	4	4	5	5	19
19	1	3	5	6	15
20	6	5	4	5	20
total	53	84	75	66	308
rerata	3,15	4,2	3,75	4,3	

$n_k = 1185$   
 $JKS = 16,5$   
 $JKP = 21,2$   
 $JKT = 124$   
 $JKE = 86,5$   
 $SE = 3,92$

Ragam	db	JK	KT	F-HL	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	16,5	5,5	3,62428	2,766	4,14607	*
PANELIS	19	21,2	1,11579	0,73526	1,772	2,24063	ns
EROR	57	86,5	1,51754				
Total	79	124,2					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 11. Data Organoleptik rasa yogurt penambahan pewarna cair

Panelis	Konsentrasi				total
	0%	2,5%	5%	7,5%	
1	2	3	3	3	11
2	2	3	3	3	11
3	1	4	2	5	12
4	2	4	4	2	12
5	2	4	4	2	12
6	2	3	1	4	10
7	2	3	1	4	10
8	2	4	3	2	11
9	1	3	2	4	10
10	2	4	5	3	14
11	4	5	6	3	18
12	1	3	2	4	10
13	4	5	4	5	18
14	4	4	4	4	16
15	4	4	4	4	16
16	2	3	5	4	14
17	4	4	4	4	16
18	4	4	5	6	19
19	1	2	3	5	11
20	3	4	3	3	13
total	49	73	68	74	264
rerata	2,45	3,65	3,4	3,7	

fk= 871  
 JKS= 20,3  
 JKP= 42,3  
 JKT= 113  
 JKE= 50,2  
 SE= 3,63

Ragam	db	JK	KT	F <sub>hit</sub>	F-Tabel		Kel
					5%	1%	
SAMPEL	3	20,3	6,76667	7,68327	2,786	4,14507	**
PANELIS	19	42,3	2,22532	2,52789	1,772	2,24063	**
EROR	57	50,2	0,8807				
Total	79	112,8					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 12. Data Organoleptik keseluruhan yogurt penambahan pewarna cair

Panelis	Konsentrasi				total
	0%	2,5%	5%	7,5%	
1	2	3	4	4	13
2	2	4	3	5	14
3	1	4	2	5	12
4	2	5	3	4	14
5	4	5	5	3	17
6	4	3	3	5	15
7	3	3	3	5	14
8	4	5	4	4	17
9	4	5	3	2	14
10	2	3	5	4	14
11	3	4	5	6	18
12	2	4	3	5	14
13	4	6	5	5	20
14	4	5	4	4	17
15	4	5	4	4	17
16	3	4	5	4	16
17	4	5	4	4	17
18	4	4	5	6	19
19	3	3	4	5	15
20	3	5	4	5	17
total	62	85	78	69	314
rerata	3,1	4,25	3,9	4,45	

tk= 1232  
 JKS= 21,3  
 JKP= 21,1  
 JKT= 87,8  
 JKE= 45,3  
 SE= 3,96

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	21,25	7,08333	8,92265	2,766	4,14607	**
PANELIS	19	21,05	1,10789	1,39558	1,772	2,24063	ns
EROR	57	45,25	0,79386				
Total	79	87,55					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 13. Data Organoleptik warna yogurt penambahan pewarna bubuk

Panels	Konsentrasi				Sampel yang paling disukai	Sampel	Parameter	Dibandingkan dengan pewarna sintetik 0,6%	total
	0%	1%	2%	3%					
1	5	4	5	5	2%	warna	Sintetik	21	
2	4	3	3	3	2%	warna	Sintetik	13	
3	2	5	4	3	1%	rasa	Alami	14	
4	2	2	4	5	0%	aroma	Sintetik	13	
5	4	3	4	3	2%	aroma	Sintetik	14	
6	2	4	5	4	0%	warna	Sintetik	15	
7	5	3	4	5	2%	warna	Alami	17	
8	3	2	4	5	3%	warna	Sintetik	14	
9	3	1	5	4	3%	warna	Sintetik	13	
10	2	3	4	5	2%	rasa	Alami	14	
11	3	4	5	6	3%	rasa	Sintetik	18	
12	5	4	5	3	2%	warna	Sintetik	17	
13	4	2	5	3	3%	warna	Alami	14	
14	2	3	5	4	3%	warna	Alami	14	
15	3	3	4	5	2%	rasa	Alami	15	
16	5	2	4	4	3%	warna	Alami	15	
17	2	3	5	4	2%	warna	Alami	14	
18	3	4	3	5	2%	warna	Sintetik	15	
19	2	2	5	6	2%	warna	Alami	15	
20	3	2	5	5	3%	warna	Alami	15	
total	65	59	89	87				300	
rerata	3,25	2,95	4,45	4,35					

Ik= 1125  
 JKS= 34,8  
 JKP= 18  
 JKT= 113  
 JKE= 60,2  
 SE= 3,67

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F. Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	18	6	60,304	2,75644	4,14507	**
PANELIS	19	113	5,95	87,5294	1,77197	2,24063	**
EROR	57	3,87	0,07				
Total	79	135					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 14. Data Organoleptik aroma yogurt penambahan pewarna bubuk

Panells	Konsentrasi				total
	0%	1%	2%	3%	
1	5	4	3	5	17
2	3	4	4	4	15
3	4	4	4	4	16
4	2	4	4	5	15
5	3	5	3	5	16
6	4	2	4	3	13
7	5	3	5	3	16
8	4	4	5	4	17
9	3	2	2	2	9
10	2	4	5	2	13
11	2	5	4	6	17
12	5	3	4	4	16
13	3	4	3	5	15
14	3	4	2	5	14
15	5	3	4	3	15
16	3	4	3	3	13
17	3	2	2	3	10
18	2	5	4	1	12
19	3	3	4	5	15
20	3	5	4	6	18
total	67	74	73	78	292
rerata	3,35	3,7	3,65	3,9	

tk= 1086  
 JKS= 3,1  
 JKP= 26,2  
 JKT= 94,2  
 JKE= 64,9  
 SE= 3,82

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	3,1	1,03333	0,90755	2,766	4,14507	ns
PANELIS	19	26,2	1,37895	1,21109	1,772	2,24063	ns
EROR	57	64,9	1,1366				
Total	79	94,2					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 15. Data Organoleptik rasa yogurt penambahan pewarna bubuk

Panells	Konsenstrasi				total
	0%	1%	2%	3%	
1	2	2	3	2	9
2	3	4	4	5	16
3	2	4	4	3	13
4	4	3	2	2	11
5	2	2	2	2	8
6	3	1	3	2	9
7	3	2	2	2	9
8	2	2	4	2	10
9	3	4	2	3	12
10	2	2	2	3	9
11	1	4	3	4	12
12	5	3	4	3	15
13	2	2	2	3	9
14	3	4	2	3	12
15	5	5	4	5	19
16	3	2	2	2	9
17	2	4	2	3	11
18	2	5	4	5	16
19	3	4	4	5	17
20	3	4	3	5	15
total	55	63	58	65	241
rerata	2,75	3,15	2,9	3,25	

tk= 726  
 JKS= 3,14  
 JKP= 50,2  
 JKT= 97  
 JKE= 43,6  
 SE= 5,47

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	3,1375	1,04583	1,38687	2,766	4,14507	ns
PANELIS	19	50,2375	2,64408	3,45572	1,772	2,24063	**
EROR	57	43,5125	0,76513				
Total	79	96,9875					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 16. Data Organoleptik keseluruhan yogurt penambahan pewarna bubuk

Panelis	Konsentrasi				total
	0%	1%	2%	3%	
1	4	3	4	3	14
2	3	4	3	4	14
3	2	4	3	4	13
4	3	5	2	4	14
5	3	3	3	3	12
6	4	3	4	4	15
7	4	4	4	5	17
8	3	3	4	2	12
9	3	2	4	3	12
10	2	3	4	5	14
11	5	4	3	4	16
12	4	3	4	3	14
13	3	2	4	3	12
14	5	4	2	3	14
15	3	3	3	5	14
16	4	4	3	3	14
17	2	3	5	4	14
18	3	5	4	5	17
19	2	3	4	5	14
20	3	3	4	6	16
total	65	68	71	78	282
rerata	3,25	3,4	3,55	3,9	

$f_{kr} = 994$   
 $JKS = 4,65$   
 $JKP = 11$   
 $JKT = 64$   
 $JKE = 48,3$   
 $SE = 3,75$

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Table		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	4,65	1,55	1,8273	2,765	4,14507	ns
PANELIS	19	10,95	0,57632	0,57942	1,772	2,24053	ns
EROR	57	48,35	0,84825				
Total	79	63,95					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 17. Data Organoleptik warna sirup penambahan pewarna cair

Panelis	Konsentrasi				Sampel yang paling disukai		Dibandingkan dengan pewarna sintetik 0,05%		total
	0%	4%	5%	6%	Sampel	Parameter			
1	2	5	5	5	5%	warna	Sintetik	18	
2	2	5	5	4	5%	warna	Alami	17	
3	2	6	5	4	4%	warna	Alami	17	
4	2	5	4	3	4%	warna	Sintetik	14	
5	3	5	6	2	4%	warna	Sintetik	18	
6	3	4	5	5	5%	rasa	Alami	18	
7	2	3	4	4	5%	aroma	Alami	13	
8	3	4	5	5	5%	rasa	Alami	18	
9	2	3	5	4	5%	rasa	Sintetik	14	
10	2	4	5	5	5%	warna	Alami	17	
11	2	3	5	5	5%	aroma	Sintetik	15	
12	6	5	4	6	0%	rasa	Alami	21	
13	2	5	5	5	5%	rasa	Sintetik	17	
14	5	4	3	5	5%	warna	Alami	17	
15	6	2	6	6	5%	rasa	Alami	20	
16	2	4	4	5	5%	rasa	Alami	15	
17	2	5	5	5	5%	warna	Alami	18	
18	2	5	6	5	5%	rasa	Sintetik	19	
19	2	5	4	5	0%	warna	Sintetik	16	
20	6	4	5	5	5%	rasa	Alami	20	
total	58	88	96	100				342	
rerata	2,9	4,4	4,8	5					

$k = 1462$   
 $JKS = 54,2$   
 $JKP = 21,5$   
 $JKT = 158$   
 $JKE = 82,3$   
 $SE = 4,14$

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Table		Kot
					5%	1%	
SAMPEL	3	21,5	7,15	58,5559	2,78644	4,14507	**
PANELIS	19	158	8,31	114,589	1,77197	2,24063	**
EROR	57	4,14	0,07				
Total	79	184					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata



Lampiran 18. Data Organoleptik aroma sirup penambahan pewarna cair

Panells	Konsentrasi				total
	0%	4%	5%	5%	
1	2	4	6	5	17
2	2	5	5	6	19
3	2	4	6	5	17
4	1	3	4	5	13
5	1	6	5	4	16
6	2	3	5	5	15
7	2	4	5	5	17
8	3	4	6	5	18
9	2	4	3	5	14
10	5	3	4	6	18
11	3	3	5	4	15
12	3	4	4	5	16
13	5	5	4	5	19
14	2	3	5	6	16
15	2	2	5	5	14
16	2	3	4	5	14
17	3	3	4	5	15
18	1	2	5	6	14
19	1	4	4	5	14
20	5	4	5	6	20
total	49	74	96	103	322
rerata	2,45	3,7	4,8	5,15	

$f_k = 1256$   
 $JKS = 69,1$   
 $JKP = 19$   
 $JKT = 164$   
 $JKE = 56$   
 $SE = 4,01$

Ragam	db	JK	KT	F-Ht	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	89,05	29,6033	30,2404	2,765	4,14507	**
PANELIS	19	19,95	0,99737	1,01609	1,772	2,24063	ns
EROR	57	55,95	0,98158				
Total	79	163,95					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 19. Data Organoleptik rasa sirup penambahan pewarna cair

Panelis	Konsentrasi				total
	0%	4%	5%	5%	
1	6	3	5	6	20
2	5	4	4	5	18
3	4	3	5	5	18
4	4	4	4	5	17
5	2	4	5	6	17
6	4	3	5	6	18
7	3	4	5	6	18
8	4	4	4	5	17
9	4	5	4	5	18
10	4	3	6	5	18
11	3	2	4	5	14
12	5	2	5	5	17
13	5	3	4	5	17
14	2	3	5	6	16
15	6	2	4	4	16
16	6	3	3	6	18
17	6	1	4	5	16
18	3	5	4	5	17
19	5	3	4	1	13
20	4	4	5	6	19
total	85	65	89	103	342
rerata	4,25	3,25	4,45	5,15	

fk= 1462  
 JKS= 37  
 JKP= 12  
 JKT= 120  
 JKE= 71,1  
 SE= 4,14

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	36,95	12,3167	9,68107	2,766	4,14507	**
PANELIS	19	11,95	0,62895	0,50457	1,772	2,24063	ns
EROR	57	71,05	1,24849				
Total	79	119,95					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 20. Data Organoleptik keseluruhan sirup penambahan pewarna cair

Panelis	Konsentrasi				total
	0%	4%	5%	6%	
1	4	4	5	6	19
2	3	6	5	4	18
3	3	5	6	4	18
4	2	5	4	5	17
5	2	5	4	6	17
6	3	4	5	6	18
7	2	4	5	5	17
8	3	4	5	5	18
9	3	4	6	5	18
10	2	4	5	6	17
11	3	4	5	4	16
12	2	4	4	6	16
13	2	5	4	5	16
14	2	4	3	5	14
15	4	3	4	5	17
16	4	5	5	5	20
17	3	5	5	4	17
18	3	5	6	4	18
19	3	6	4	2	15
20	5	4	5	4	18
total	58	80	97	99	344
rerata	2,9	4,5	4,85	4,95	

Ik= 1473  
 JKS= 54,5  
 JKP= 8,8  
 JKT= 117  
 JKE= 53,5  
 SE= 4,15

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	54,5	18,1667	19,3551	2,766	4,14507	**
PANELIS	19	8,8	0,46316	0,49346	1,772	2,24053	ns
EROR	57	53,5	0,9366				
Total	79	116,8					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 21. Data Organoleptik warna sirup penambahan pewarna bubuk

Panelis	Konsentrasi				Sampel yang paling disukai		Dibandingkan dengan		total
	0%	3%	4%	5%	Sampel	Parameter	pewarna sintetik 0,05%		
1	2	5	4	6	3%	warna	Alami	17	
2	3	2	4	5	3%	rasa	Sintetik	14	
3	2	5	4	6	5%	warna	Alami	17	
4	2	3	4	5	4%	rasa	Alami	14	
5	4	3	5	6	5%	rasa	Alami	18	
6	2	3	4	4	5%	rasa	Alami	13	
7	4	2	4	5	4%	rasa	Sintetik	15	
8	2	2	5	4	5%	rasa	Alami	13	
9	1	2	5	5	3%	warna	Sintetik	13	
10	2	3	5	6	3%	warna	Sintetik	16	
11	3	6	5	4	5%	rasa	Alami	18	
12	3	5	3	4	3%	warna	Alami	16	
13	2	5	3	5	3%	rasa	Alami	15	
14	4	4	5	5	5%	warna	Sintetik	18	
15	2	5	5	6	3%	warna	Sintetik	18	
16	3	3	5	5	4%	warna	Alami	16	
17	3	5	4	6	3%	warna	Alami	16	
18	3	5	4	6	4%	warna	Alami	16	
19	2	2	5	4	5%	rasa	Alami	13	
20	3	4	5	5	4%	rasa	Sintetik	18	
total	52	75	88	103				218	
rerata	2,6	3,75	4,4	5,15					

$f_k = 1264$   
 $JKS = 70,1$   
 $JKP = 19$   
 $JKT = 142$   
 $JKE = 53$   
 $SE = 3,99$

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	19	6,32	90,2951	2,76644	4,14607	**
PANELIS	19	142	7,47	108,797	1,77197	2,24063	**
EROR	57	3,99	0,07				
Total	79	165					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 22. Data Organoleptik aroma sirup penambahan pewarna bubuk

Panelis	Konsentrasi				total
	0%	3%	4%	5%	
1	2	4	5	5	17
2	3	2	3	6	14
3	2	3	4	5	15
4	2	3	4	3	12
5	2	3	4	6	15
6	2	3	4	6	15
7	4	3	5	5	17
8	3	2	5	5	15
9	3	4	5	4	16
10	2	5	5	6	18
11	4	5	4	6	19
12	1	1	5	5	12
13	3	2	3	5	13
14	2	5	5	6	18
15	2	3	5	6	16
16	3	3	5	6	17
17	2	3	4	5	14
18	3	3	4	5	15
19	2	2	6	5	15
20	3	3	5	6	17
total	50	62	90	108	310
rerata	2,5	3,1	4,5	5,4	

fk= 1201  
 JKS= 104  
 JKP= 17,8  
 JKT= 151  
 JKE= 38,8  
 SE= 3,94

Ragam	db	JK	KT	F-Hil	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	104,15	34,7167	50,9356	2,765	4,14507	**
PANELIS	19	17,75	0,93421	1,37086	1,772	2,24053	ns
EROR	57	38,85	0,68158				
Total	79	160,75					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 23. Data Organoleptik rasa sirup penambahan pewarna bubuk

Panelis	Konsentrasi				total
	0%	3%	4%	5%	
1	4	2	5	3	14
2	4	4	4	4	16
3	2	5	4	4	15
4	3	4	5	6	18
5	4	5	5	4	18
6	2	5	4	4	15
7	2	5	4	5	16
8	2	5	5	4	16
9	4	4	5	4	17
10	2	5	5	4	17
11	6	5	4	5	20
12	2	5	4	6	17
13	3	3	4	4	14
14	2	5	3	3	13
15	3	5	4	3	15
16	3	5	3	4	15
17	3	5	5	3	16
18	2	5	6	5	18
19	3	4	6	5	18
20	2	5	4	4	15
total	58	91	90	84	323
rerata	2,9	4,55	4,5	4,2	

$f_k = 1304$   
 $JKS = 35,9$   
 $JKP = 14,1$   
 $JKT = 101$   
 $JKE = 50,8$   
 $SE = 4,02$

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	35,9375	11,9792	13,4379	2,765	4,14507	**
PANELIS	19	14,1375	0,74408	0,83469	1,772	2,24063	ns
EROR	57	50,8125	0,89145				
Total	79	100,888					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 24. Data Organoleptik keseluruhan sirup penambahan pewarna bubuk

Panelis	Konsentrasi				total
	0%	3%	4%	5%	
1	2	5	4	3	14
2	4	4	4	5	17
3	3	5	4	4	16
4	3	4	5	6	18
5	4	5	5	4	18
6	3	5	3	3	14
7	5	4	4	4	17
8	3	4	5	4	16
9	3	4	5	5	17
10	2	6	5	4	17
11	5	6	4	4	19
12	3	4	5	6	18
13	2	2	3	3	10
14	2	5	3	4	14
15	3	4	4	4	15
16	3	6	3	6	18
17	3	5	5	4	17
18	2	6	6	5	19
19	3	4	4	5	16
20	2	5	5	5	19
total	60	93	87	89	329
rerata	3	4,65	4,35	4,45	

Rk= 1353  
 JKS= 33,9  
 JKP= 23,2  
 JKT= 104  
 JKE= 46,8  
 SE= 4,06

Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F-Tabel		Ket
					5%	1%	
SAMPEL	3	33,9375	11,3125	13,7744	2,768	4,14507	**
PANELIS	19	23,2375	1,22303	1,48919	1,772	2,24053	ns
EROR	57	46,8125	0,82127				
Total	79	103,988					

ns = Tidak berbeda nyata

\*\* = Berbeda nyata

Lampiran 25. Lembar penilaian organoleptik aplikasi pewarna alami dari kulit buah duwet pada yogurt atau sirup

Nama :  
 Tanggal pengujian :  
 Sampel : Pewarna alami pada ( yogurt / sirup)



Instruksi :

1. Cicipi sampel menggunakan sendok yang telah disediakan
2. Setiap akan beralih kesampel berikutnya, netralkan mulut anda dengan air yang telah disediakan.
3. **Jangan mengulang-ulang penilaian dan jangan membanding-bandingkan sampel yang disajikan.**
4. Nyatakan penilaian anda dengan mencantumkan angka sesuai skala penilaian (skala 1 – 6 )

Skala penilaian :

- |                      |                |
|----------------------|----------------|
| 1. Sangat Tidak suka | 4. Agak suka   |
| 2. Tidak suka        | 5. Suka        |
| 3. Agak tidak suka   | 6. Sangat suka |

Sampel	Parameter			
	Warna	Aroma	Rasa	keseluruhan
123				
432				
654				
543				
347				

Sampel yang paling anda sukai : .....

Parameter yang paling mempengaruhi penilaian anda terhadap sampel tersebut (pilih salah satu)

( ) Warna                                      ( ) Aroma                                      ( ) Rasa