

**ANALISIS BEBERAPA ZAT WARNA PADA MINUMAN SIRUP ES YANG
BEREDAR BEBAS DI KECAMATAN KRATON YOGYAKARTA DENGAN
METODE KROMATOGRAFI KERTAS DAN
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

SKRIPSI



Diajukan Oleh :

FAHRUNNISAH

01 613 042

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
2006**

**ANALISIS BEBERAPA ZAT WARNA PADA MINUMAN SIRUP ES
YANG BEREDAR BEBAS DI KECAMATAN KRATON YOGYAKARTA
DENGAN METODE KROMATOGRAFI KERTAS DAN
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Diajukan Untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi
(S. Farm)

Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta



Diajukan Oleh :

FAHRUNNISAH
01 613 042

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
JOGJAKARTA
FEBRUARI 2006**

SKRIPSI

**ANALISIS BEBERAPA ZAT WARNA PADA MINUMAN SIRUP ES
YANG BEREDAR BEBAS DI KECAMATAN KRATON YOGYAKARTA
DENGAN METODE KROMATOGRAFI KERTAS DAN
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Yang diajukan oleh :

FAHRUNNISAH
01 613 042

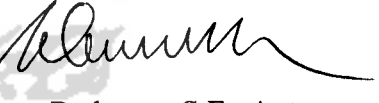
Telah disetujui oleh :

Pembimbing Utama,



Dra. Suparmi, M.Si., Apt.

Pembimbing Pendamping,



M/Hatta Prabowo, S.F., Apt.

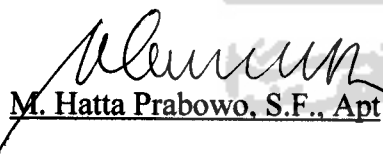
SKRIPSI**ANALISIS BEBERAPA ZAT WARNA PADA MINUMAN SIRUP ES
YANG BEREDAR BEBAS DI KECAMATAN KRATON YOGYAKARTA
DENGAN METODE KROMATOGRAFI KERTAS DAN
SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS****Oleh :**FAHRUNNISAH
01 613 042Telah dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

Tanggal: 15 Februari 2006

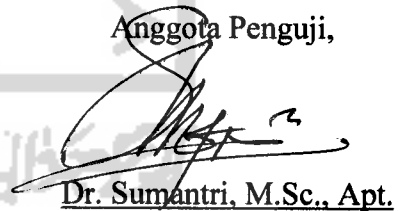
Ketua Penguji,

Dra. Suparmi, M.Si., Apt.

Anggota Penguji,


M. Hatta Prabowo, S.F., Apt

Anggota Penguji,


Dr. Sumantri, M.Sc., Apt.Mengetahui
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia
M. Nagraha, M.Si.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu Perguruan Tinggi dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oranglain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Jogjakarta, Februari 2006

Penulis,



Fahrunnisah



HALAMAN PERSEMABAHAN

ALHAMDULILLAH PUJI SYUKUR KEHADIRAT ALLAH SWT

Atas segala Berkah dan Rahmat dan HidayahNya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan baik.

**TERIMA KASIH YANG SEBESAR-BESARNYA UNTUK ABAH DAN
MAMA TERCINTA**

Atas dukungan dan restunya selama ini sehingga Nisah bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik, akhirnya anak tercinta ini jadi Sarjana juga...hehehe

**TERIMA KASIH KEPADA DOSEN PEMBIMBINGKU BU PARMIDI DAN
PAK HATTA**

Atas bimbingannya dan ilmu yang diberikan, semoga apa yang telah ibu dan bapak berikan dapat bermanfaat dan berguna untuk saya kelak...

UNTUK YANG TERPENTING DALAM HIDUPKU SYAIMA DAN ABANG

Maapin Bunda ya udah sering ninggalin IMA terus, Bunda janji ga akan sibuk lagi dan bakal terus nemenin IMA main OK!

Untuk Abang Makasiiiihih ya atas pengertian dan kesabarannya, tolong jangan marah-marah lagi ya! kan sekarang Bunda ada di rumah terus.....

UNTUK KAKAK, MBAK ELLA, dan SI OMPONG JIHAN

Thanks ya atas doa dan bantuannya, Mbak Ella makasiiiihih banget ya udah jagin Syaima kalo aku lagi sibuk, Jihan Ompong jangan nakal2 ya kan udah gede n tetep sayang Machii ya....

AYAHNDA TERCINTA DI MEDAN, BANG RIZA N KAK HEPI, BANG PUIS N KAK TIA, BANG ID N KAK AISAH, BOBBY, HAFIZ

Makasih atas doa-doanya dan dukungannya

MAS ASEP N OPEK

Makasih yang sebesar-besarnya ya! Tanpa pinjaman komputer dan cameranya mungkin skripsiku ga bisa selesai secepat ini

DUANA N DHINA

Duuu akhirnya temenmu ini bisa nyusul kamu, you are my best friend ever after, tanpa bantuanmu mungkin aku ga bisa cepet selese! Thanks banget ya.....Dhin kamu dimana? Aku kangen banget ama kamu

By the way i love you guys

MBAK TIEK DAN MBAK UMIE

Mbak tiek... makasiiiihih ya udah sayang banget ama syaima, kalo ga ada mbak tiek mungkin sampe sekarang skripsiku belum kelar hehehe

Mbak umie thanks ya tanpamu baju2nya syaima ga bakal harum

lho.....!

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji Syukur kami ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahNya sehingga skripsi dengan judul "**ANALISIS BEBERAPA ZAT WARNA YANG BEREDAR BEBAS DI KECAMATAN KRATON YOGYAKARTA DENGAN METODE KROMATOGRAFI KERTAS DAN SPEKTROFOTOMETER UV-VIS**" ini dapat terselesaikan dengan lancar dan baik. Penulisan skripsi ini sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Farmasi Universitas Islam Indonesia.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak yang sangat membantu dalam mengatasi segala kesulitan yang dihadapi. Walaupun tidak dapat saya sebutkan satu persatu tetapi dengan segala kerendahan hati saya ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dra. Suparmi, M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing utama yang dengan sabar dan ikhlas bersedia membantu saya menyelesaikan masalah yang saya hadapi selama proses penyusunan skripsi ini.
2. M. Hatta Prabowo, S.F., Apt., selaku dosen pembimbing yang bersedia meluangkan waktunya dengan sabar dan ikhlas bersedia membantu saya menyelesaikan persoalan yang saya hadapi selama proses penyusunan skripsi ini.

3. Dr. Sumantri, M.Sc., Apt. Selaku dosen penguji, yang dengan sabar menguji sekaligus membimbing saya selama pendadaran.
4. Jaka Nugraha, M. Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
5. Farida Hayati, M. Si., Apt., selaku Ketua Jurusan Farmasi yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh karyawan dan karyawan Universitas Islam Indonesia yang telah membantu kelancaran proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Namun demikian harapan terhadap tulisan yang sederhana ini tetap ada dan dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membaca. Kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak sangat dinantikan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Februari 2006

Penulis,



Fahrunnisah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
INTISARI.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
BAB II. STUDI PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka.....	5
1. Sirup.....	5
2. Zat warna	8
3. Penggolongan zat Warna.....	15
4. Sifat fisika kimia zat warna.....	20
5. Analisis secara spektrofotometer Uv-Vis.....	21

6. Analisis secara Kromatografi Kertas.....	25
B. Keterangan Empiris.....	28
BAB III. CARA PENELITIAN	
A. Alat Dan Bahan.....	29
B. Jalannya Penelitian.....	30
C. Analisis Hasil.....	35
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
1. Pemisahan Zat Warna Dari Sirup.....	41
2. Analisis Kualitatif Zat Warna.....	44
3. Analisis Kuantitatif Dengan Spektrofotometri UV-Vis.....	51
BAB V. SARAN DAN KESIMPULAN	
A. Kesimpulan.....	59
B. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Syarat Mutu Sirup.....	6
Tabel 2. Zat Pewarna Bagi Makanan dan Minuman yang diijinkan di Indonesia...	10
Tabel 3. Pewarna Yang Dilarang Digunakan Dalam Makanan.....	11
Tabel 4. Zat Warna Alami.....	16
Tabel 5. Zat Warna Sintetik.....	19
Tabel 6. Warna Dan Warna Komplementer.....	24
Tabel 7. Karakteristik Dari Kertas-Kertas Kromatografi Whatmann.....	28
Tabel 8. Hasil Kromatografi Kertas.....	47
Tabel 9. Panjang Gelombang Serapan Maksimum Sampel Dan Standar.....	50
Tabel 10. Absorbansi Tartrazine Pada Berbagai Variasi Kadar.....	54
Tabel 11. Absorbansi Rhodamin B Pada Berbagai Variasi Kadar.....	55
Tabel 12. Kadar Tartrazine Dalam Sampel Sirup X dan Y.....	57
Tabel 13. Kadar Rhodamin B Dalam Sampel Sirup Z.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Hubungan Warna Dengan Panjang Gelombang.....	23
Gambar 2. Struktur Benang Wol.....	42
Gambar 3. Hasil Kromatogram Sampel dan Standar Replikasi I & II.....	46
Gambar 4. Spektrum Sampel Sirup X dan Baku Tartrazine.....	48
Gambar 5. Spektrum Sampel Sirup Y dan Baku Tartrazine.....	49
Gambar 6. Spektrum Sampel Sirup Z dan Baku Rhodamin B.....	49
Gambar 7. Panjang Gelombang Maksimal Tartrazine.....	52
Gambar 8. Panjang Gelombang Maksimal Rhodamin B.....	52
Gambar 9. Operating Time Tartrazine.....	53
Gambar 10. Operating Time Rhodamin B.....	53
Gambar 11. Kurva Baku Tartrazine.....	55
Gambar 12. Kurva Baku Rhodamin B.....	55

INTISARI

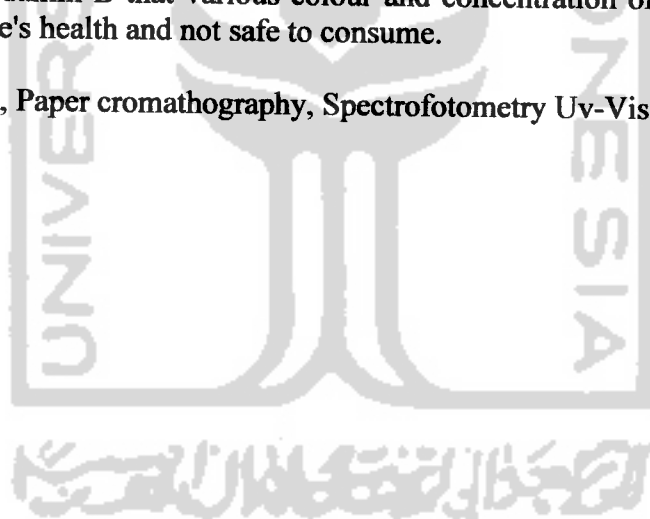
Telah dilakukan penelitian pada beberapa jenis sirup es yang bertujuan untuk mengetahui apakah dalam sirup es tersebut mengandung zat warna yang aman dan tidak berbahaya bagi kesehatan menurut Departemen Kesehatan. Pada hasil ekstraksi zat warna yang diperoleh dilakukan analisis kualitatif dengan metode kromatografi kertas menggunakan fase gerak etil metil keton : aseton : air dengan perbandingan 7 : 3 : 3 dan juga spektrofotometer uv-vis, kemudian dilakukan analisis kuantitatif dengan metode spektrofotometer uv-vis. Untuk analisis hasil secara kualitatif menggunakan kromatografi kertas yaitu dengan cara membandingkan harga R_f , dan untuk analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometri uv-vis untuk menentukan kadarnya. Adapun hasilnya pada sampel X dan Y mempunyai R_f 0,40 dan 0,41 yang mendekati dengan R_f standar Tartrazine yaitu 0,42. Hasil spektrofotometer uv-vis memberikan spektrum sampel yang sama dengan spektrum zat warna standar, maka diketahui bahwa pada sampel X dan Y mengandung Tartrazine dengan kadar 89,572 μ g/ml dan 97,14 μ g/ml; begitu juga untuk sampel Z positif mengandung Rhodamin B dengan kadar 87,35 μ g/ml. Berdasarkan SNI Balai POM dan Departemen Kesehatan, dapat disimpulkan bahwa zat warna yang terkandung dalam sirup X dan Y macam dan kadarnya termasuk zat warna yang diijinkan oleh Departemen Kesehatan, sedangkan zat warna yang terkandung dalam sirup Z macam dan kadarnya termasuk zat warna yang dilarang oleh Pemerintah karena berbahaya bagi kesehatan sehingga tidak aman untuk dikonsumsi.

Kata Kunci : Sirup, Kromatografi kertas, Spektrofotometer uv-vis.

ABSTRACT

In this research, the analyzed in various syrup ice had been done, it was carried out to identify whether the use of food colour in syrup ice is safe and harmless towards people's health. The extraction result was analyzed qualitative and quantitative. The qualitatively using paper chromatography method with mobile phase ethyl methyl keton : acetone : water with ratio 7 : 3 : 3 and spectrophotometry uv-vis method, and quantitative by analyzed using uv-vis spectrophotometry method. For the result of qualitative analysis with paper chromatography is compare with the R_f value, and for quantitative analysis with uv-vis spectrophotometry is to find out the concentration. The result of the R_f value on sample X, Y are 0,40 and 0,41 nearly with standard R_f of Tartrazine. And the result of uv-vis spectrophotometry is a spectrum of sample is the same as a spectrum of standard, the components of sample X and Y are Tartrazine, the concentration are 89,572 μ g/ml and 97,14 μ g/ml. The components of sample Z are Rhodamin B with concentration are 87,35 μ g/ml. Based on SNI BPOM and Health Department, the various colour and concentration sampel X and Y were still safe to consume and harmless towards people's health. Otherwise the component of sample Z is Rhodamin B that various colour and concentration of food colour is dangerous for people's health and not safe to consume.

Key Words : Syrup, Paper chromatography, Spectrophotometry Uv-Vis.



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Di zaman modern saat ini begitu banyak perkembangan yang telah terjadi, baik perkembangan dibidang teknologi maupun dibidang industri. Pada bidang industri yaitu seperti industri sandang, industri papan, industri bahan pangan atau yang sering disebut juga dengan industri makanan dan minuman, serta berbagai perkembangan industri yang masih banyak lagi (Anonim, 2001^a).

Pada industri makanan dan minuman yang telah berkembang dengan begitu pesat, banyak sekali ditemukan produk-produk baru. Oleh karena itu sering dijumpai berbagai masalah yang timbul, antara lain yaitu para konsumen yang lebih menginginkan produk-produk dari makanan dan minuman yang memiliki berbagai kelebihan yang menarik, seperti dari segi bentuk, rasa, nilai gizi, bahan dan juga warna yang cukup bervariasi dan menarik. Sehingga untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan digunakannya zat-zat tambahan (*food additive*), seperti zat warna baik sintetis maupun alami yang telah banyak digunakan dalam industri makanan. Disamping kemasan dan bentuk makanan, warna memang merupakan daya tarik paling utama pada produk-produk makanan. Pada kalangan anak-anak, mereka lebih mudah tertarik pada makanan yang memiliki warna cerah dan menarik, tanpa peduli rasanya enak atau tidak. (Anonim, 2001^a).

Penggunaan zat-zat tambahan (*food additive*), seperti zat warna pada minuman es sirup yang sering kita jumpai pada sebagian besar masyarakat terutama pada para pedagang es di pinggir-pinggir jalan. Zat warna yang dipakai sering tidak diperhatikan apakah zat warna tersebut berbahaya bagi konsumen atau tidak dengan alasan karena untuk menarik minat konsumen dan juga nilai ekonomis untuk menghemat biaya produksi.

Untuk mengenali jenis pewarna apa saja yang biasa digunakan pada makanan dan minuman yang kita konsumsi sehari-hari, ada baiknya jika kita sebagai konsumen mulai waspada dan mencermati setiap jenis zat pewarna yang digunakan pada produk-produk yang kita beli dan konsumsi.

Pada saat ini permasalahan yang sering dijumpai adalah masih sering terjadinya penyalahgunaan pemakaian zat pewarna untuk produk-produk makanan dan minuman, contohnya zat pewarna yang berbahaya seperti Rhodamin B, Methanyl Yellow ataupun Amaranth yang masih banyak dipakai dalam pembuatan sirup, kerupuk, agar-agar, jeli, kue basah ataupun makanan jajanan lain. Demikian juga dengan penggunaan Siklamat dan Sakarin sebagai pemanis buatan, masih banyak yang melampaui ambang batas maksimum yang diperbolehkan. (Anonim, 2001^a).

Timbulnya penyalahgunaan tersebut antara lain disebabkan oleh ketidaktahuan masyarakat mengenai zat pewarna untuk makanan. Disamping itu zat warna sintetik sifatnya stabil, murah dan mudah didapat, sedangkan zat warna alami selain mahal dan kurang stabil juga lebih sukar diperoleh dipasaran, lagi pula warna dari zat pewarna sintetik dari kulit lebih menarik. (Furia, 1975).

Meskipun pemerintah telah menetapkan pewarna sintetis mana saja yang aman dan diperbolehkan untuk produk-produk makanan maupun minuman, akan tetapi masih ada beberapa produsen yang masih menggunakan pewarna berbahaya untuk produk-produk makanan dan minumannya, Seperti Rhodamin B untuk warna merah dan Methanyl Yellow untuk warna kuning. Produk makanan dan minuman yang menggunakan pewarna sintetis berbahaya biasanya memiliki penampilan yang sangat mencolok, seperti warna merah menyala atau merah layangan pada minuman sirup. Oleh karena itu produk-produk seperti itu sebaiknya dihindari (Anonim, 2001^b).

Penelitian mengenai efek zat warna tersebut pada manusia secara langsung memang belum pernah dilakukan karena hal tersebut tidak dibenarkan. Tetapi penelitian menggunakan tikus yang diberi Rhodamin B selama seminggu berturut-turut, menunjukkan adanya pembesaran pada organ hati, ginjal dan limpa. Pembesaran tersebut akan lebih hebat lagi apabila pemberian Rhodamin B dibarengi dengan pemberian Menthanyl Yellow, sehingga pada akhirnya akan memicu timbulnya kanker (Anonim, 2003).

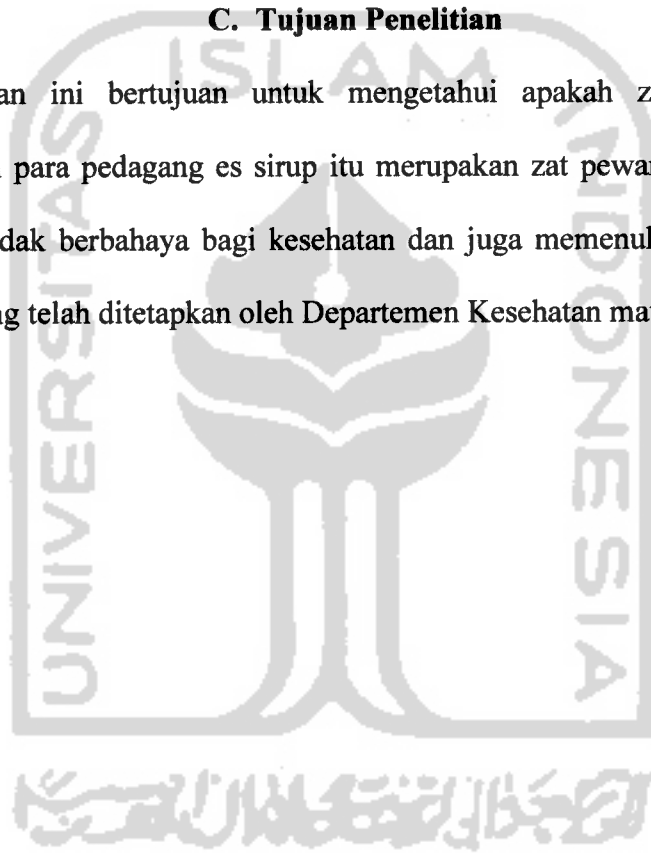
Penelitian yang dilakukan ini mempunyai tujuan untuk mengetahui apakah zat warna yang digunakan oleh para pedagang es sirup itu merupakan zat pewarna untuk bahan pangan yang tidak membahayakan bagi kesehatan dan juga memenuhi peraturan dan persyaratan yang telah ditetapkan oleh Departemen Kesehatan maupun FDA (*Food And Drug Administration*).

B. Perumusan Masalah

1. Kandungan zat warna apa saja yang terdapat dalam minuman es sirup ?
2. Berapakah kadar zat warna yang terkandung dalam minuman es sirup ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah zat warna yang digunakan oleh para pedagang es sirup itu merupakan zat pewarna untuk bahan pangan yang tidak berbahaya bagi kesehatan dan juga memenuhi peraturan dan persyaratan yang telah ditetapkan oleh Departemen Kesehatan maupun FDA.



BAB II

STUDI PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Sirup

Sirup adalah cairan berkadar gula tinggi. Untuk rasa dan flavour, gula sirup di larutkan dengan sari buah, atau larutan gula ditambah dengan sari buah. Sirup dapat disimpan tanpa penambahan bahan pengawet dan tanpa proses sterilisasi dalam pengemasannya. (Anonim, 2001^a).

Dalam pembuatan sirup, bahan-bahan dasar yang harus disiapkan adalah berupa air yang berfungsi sebagai pelarut, gula putih bersih berfungsi sebagai pemanis (memberi rasa manis), asam sitrat, yaitu berfungsi sebagai pengasam, zat warna minuman dan juga aroma dari beberapa buah-buahan (misalnya: jeruk, stroberi, nanas, dll.) (Anonim, 2001^a).

Pembuatan sirup cukup mudah dan dapat dikerjakan dengan alat-alat yang sederhana, adapun alat-alat untuk pembuatan sirup secara umum antara lain adalah : Kompor yang digunakan untuk memanaskan bahan-bahan yang digunakan, panci digunakan untuk merebus air dan gula serta tempat untuk pencampuran bahan lalu alat penyaring (kertas saring) berguna sebagai penyaring untuk menyaring pengotor-pengotor yang terdapat pada sirup, pengaduk untuk mengaduk bahan-bahan pada saat pembuatan, selain itu juga digunakan timbangan untuk menimbang bahan- bahan yang akan digunakan, gelas takar

untuk menakar air yang akan digunakan dan yang terakhir yaitu botol yang digunakan sebagai wadah untuk sirup yang telah dihasilkan.

Cara pembuatan sirup secara umum adalah sebagai berikut: air yang telah ditakar dicampur dengan gula pasir dalam suatu panci kemudian dipanaskan diatas kompor dengan ditambah zat pewarna, asam sitrat dan juga aroma buah-buahan lalu diaduk hingga tercampur rata dan dibiarkan sampai mengental lalu dalam keadaan panas segera disaring pada kertas saring atau alat penyaring khusus untuk sirup, setelah dingin lalu dimasukkan kedalam botol dan ditutup rapat, langkah terakhir disimpan pada suhu kamar (Anonim, 2001^a)

Tabel 1. Syarat Mutu Sirup

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan		
	1.1 Aroma	-	Normal
	1.2 Rasa	-	Normal
2.	Gula jumlah (dihitung sebagai Sakarosa)	% (b/b)	Min. 65
3.	Bahan Tambahan Makanan		
	3.1 Pemanis Buatan	-	
	3.2 Pewarna Tambahan	sesuai SNI.01-0222-1987*	
	3.3 Pengawet	sesuai SNI.01-0222-1987	
4.	Cemaran Logam		
	4.1 Timbal (Pb)	mg/kg	Maks. 1,0
	4.2 Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks. 10
	4.3 Seng (Zn)	mg/kg	Maks. 25
5.	Cemaran Arsen	mg/kg	Maks. 0,5
6.	Cemaran Mikroba		
	6.1 Angka Lempeng Total	Koloni/ml	Maks. 5×10^2
	6.2 Coliform	APM/ml	Maks. 20
	6.3 E.Coli	APM/ml	<3
	6.4 Salmonella	Koloni/25ml	Negatif

6.5 S. Aureus	Koloni/ml	0
6.6 Vibrio Chlorae	Koloni/ml	Negatif
6.7 Kapang	Koloni/ml	Maks. 50
6.8 Khamir	Koloni/ml	Maks. 50

(SNI, 1992)

a. Gula Pasir

Gula adalah senyawa tanwarna dan bila terdapat dalam jumlah mikro harus dideteksi dengan cara reaksi menggunakan kromogen yang cocok. (Harbone, 1987). Gula dapat dipilah secara memuaskan menjadi tiga golongan berdasarkan ukuran molekulnya : monosakarida sederhana (misalnya: glukosa, fruktosa) dan turunannya ; oligosakarida yang terbentuk dengan kondensasi dua satuan monosakarida atau lebih (misalnya: sukrosa) ; dan polisakarida berantai panjang, disambungkan dengan cara kepala ke ekor, berbentuk rantai lurus atau bercabang. (Harbone, 1987).

Dari segi kimia gula yang berbobot molekul rendah mempunyai sejumlah sifat yang sama. Mereka berupa senyawa polihidroksi alifatik yang aktif optik dan biasanya sangat mudah larut dalam air. (Harbone, 1987).

b. Asam Sitrat

Nama lain asam sitrat dalam perdagangan adalah *Citrun sur*. Asam sitrat merupakan senyawa intermedier dari asam orgnik yang berbentuk kristal .atau serbuk putih. Asam sitrat ini mudah larut dalam air, spirtus, dan ethanol, tidak berbau, rasanya sangat asam, serta jika dipanaskan akan meleleh kemudian terurai yang selanjutnya terbakar samapi menjadi arang.

Asam sitrat juga terdapat dalam sari buah-buahan seperti, nanas, jeruk, lemon, markisa. Asam ini digunakan untuk meningkatkan rasa asam (meningkatkan tingkat keasaman) pada berbagai pengolahan minuman, produk air susu, selai, jeli, dan lain-lain. Asam sitrat berfungsi sebagai pengawet pada keju dan sirup, digunakan untuk mencegah proses kristalisasi pada madu, gula-gula (termasuk fodant) dan juga untuk mencegah pemucatan berbagai makanan misal buah kaleng dan ikan. (Anonim 2001^a).

2. Zat Warna Secara Umum

Suatu senyawa berwarna mempunyai pengertian yang berbeda dengan zat warna, oleh karena itu disini akan dijelaskan juga secara singkat tentang senyawa berwarna. Alam kaya akan warna. Beberapa warna, seperti warna burung kolibri ataupun merak, timbul dari difraksi cahaya oleh struktur-struktur yang unik dari bulu itu. Namun, kebanyakan warna alam disebabkan oleh absorpsi panjang – panjang gelombang tertentu cahaya putih oleh senyawa organik. (Fessenden & Fessenden, 1999).

Sebelum dikembangkan teori transisi elektron, orang telah mengetahui bahwa beberapa tipe struktur organik menimbulkan warna, sedangkan tipe yang lain tidak. Struktur parsial yang perlu untuk warna (gugus tak jenuh yang dapat menjalani transisi $\pi \rightarrow \pi^*$ dan $n \rightarrow \pi^*$) disebut kromofor. Diamati juga bahwa hadirnya gugus lain mengintensifkan warna. Gugus ini disebut auksokrom, yaitu gugus yang tidak dapat menjalani transisi $\pi \rightarrow \pi^*$, tetapi dapat menjalani beberapa transisi elektron n . (Fessenden & Fessenden, 1999).

Zat warna ialah senyawa organik berwarna yang digunakan untuk memberi warna ke suatu obyek atau suatu kain. Sejarah zat warna bermula pada zaman prasejarah. Terdapat banyak sekali senyawa organik berwarna; namun hanya beberapa yang sesuai untuk zat warna. Agar dapat digunakan sebagai pewarna, senyawa tersebut harus tidak luntur. (Fessenden & Fessenden, 1999).

Zat warna termasuk dalam golongan zat additif atau zat tambahan yang paling sering digunakan dalam produksi makanan dan minuman pada saat ini. (Anonim, 2001). Pewarna adalah bahan tambahan makanan yang dapat memperbaiki atau memberi penampilan pada produk makanan. Penambahan pewarna pada makanan dimaksud untuk memperbaiki warna makanan yang berubah atau menjadi pucat selama proses pengolahan atau untuk memberi warna pada makanan yang tidak berwarna agar kelihatan lebih menarik. (Winarno & Titi, 1994).

Untuk mengenali jenis pewarna apa saja yang dapat digunakan pada makanan dan minuman yang kita konsumsi sehari-hari, ada baiknya jika kita sebagai konsumen mulai waspada dan mencermati setiap jenis zat pewarna yang digunakan pada produk makanan yang kita beli. Oleh karena itu untuk melindungi konsumen terhadap bahaya yang kemungkinan terjadi, setiap negara mengeluarkan peraturan untuk pemakaian zat warna. Peraturan ini antara lain meliputi batas maksimal penggunaannya. Di beberapa negara bahkan ada beberapa zat pewarna sintesis yang dulunya diijinkan kemudian dilarang karena pada pemeriksaan berlanjut zat warna tersebut bersifat toksik, allergenik, bahkan karsinogenik. (Ginting, 1985).

Dikarenakan di Indonesia belum ada undang –undang penggunaan zat pewarna, maka sering timbul penyalahgunaan zat warna karena ketidaktahuan dan ketidakpahaman masyarakat. Hal ini jelas sangat berbahaya bagi kesehatan.

Hingga saat ini aturan penggunaan zat pewarna di Indonesia diatur dalam SK Menteri Kesehatan RI tanggal 22 oktober 1973 No. 11332/A/SK/73 seperti terlihat pada tabel 1. Tetapi dalam peraturan itu belum dicantumkan tentang dosis penggunaannya dan tidak ada sanksi bagi pelanggaran terhadap ketentuan tersebut. (Winarno, 1984).

Tabel 2. Zat Pewarna bagi Makanan dan Minuman yang Dijinkan.

Warna	Nama	Nomor Indeks nama
1. Zat warna alam		
Merah	Alkanat	75520
Merah	Cochineal red (karmin)	75470
Kuning	Annato	75120
Kuning	Karoten	75130
Kuning	Kurkumin	75300
Kuning	Safron	75100
Hijau	Klorofil	75810
Biru	Ultramarin	77007
Coklat	Karamel	-
Hitam	Carbon black	77266
Hitam	Besi oksida	77499
Putih	Titanium dioksida	77891
2. Zat warna sintetik		
Merah	Carmoisine	14720
Merah	Amarath	16185
Merah	Erytrosin	45430
Oranye	Sunsetyellow FCF	15985
Kuning	Tartrazine	19140
Kuning	Quineline yellow	47005
Hijau	Fast green FCF	42053
Biru	Brilliant lue FCF	42090
Biru	Indigocarmine (indigotine)	42090
Ungu	Violet GB	42640

(Winarno, 1984).

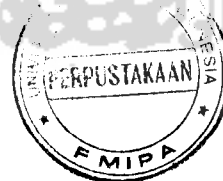
Adapun sifat zat warna yang baik antara lain adalah sebagai berikut:

1. Dapat mempertahankan nilai gizi makanan yang bersangkutan.
2. Tidak merusak zat-zat essensial dalam makanan.
3. Dapat mempertahankan atau memperbaiki mutu makanan.
4. Menarik akan tetapi tidak merupakan penipuan. (Untoro, 1994)

Tabel 3. Tabel Pewarna yang dilarang digunakan dalam makanan.

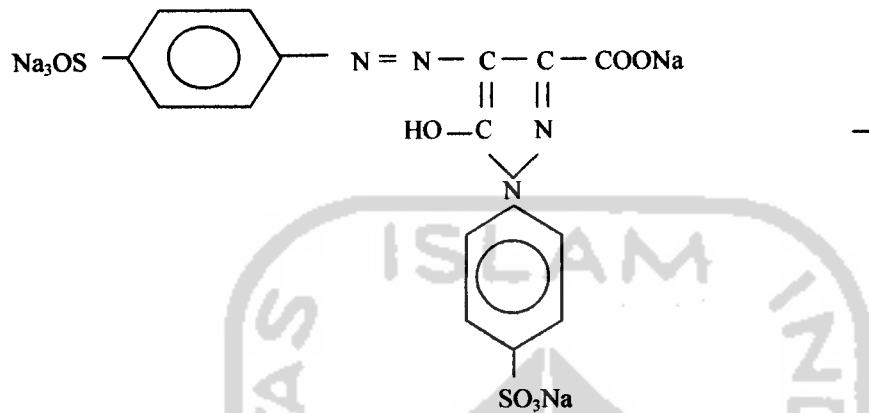
No.	Nama	Nomor indeks warna (C.I.No)
1.	Auramine (C.I. Basic Yellow)	41000
2.	Butter Yellow (C.I. Solvent Yellow 2)	11020
3.	Chrysoidine (C.I. Basic Orange 2)	11270
4.	Citrus red No. 2	12156
5.	Guinea Green B (C.I. Acid Green no. 3)	42085
6.	Magenta (C.I. Basic Violet 14)	42510
7.	Oil Orange SS (C.I. Solvent Orange 2)	12100
8.	Oil Orange XO (C.I. Solvent Orange 7)	12140
9.	Oil Yellow Ag (C.I. Solvent Yellow 5)	11380
10.	Oil Yellow OB (C.I. Solvent Yellow 6)	11390
11.	Ponceau 3R (C.I. Red 6)	16155
12.	Ponceau SX (C.I. Food Red 1)	14700
13.	Sudan I (C.I. Food Yellow 14)	12055
14.	Rhodamin B (C.I. Food Red 15)	45170
15.	Metanil Yellow (Ext. D & C Yellow No. 1)	13065

(Anonim, 1983/1984)



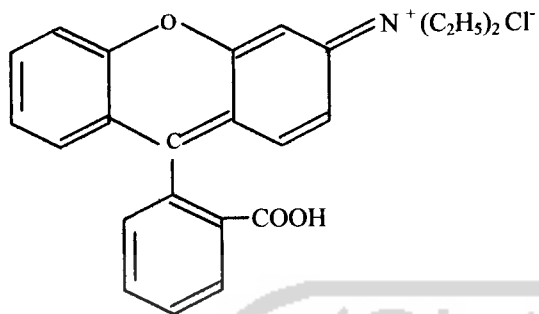
Contoh rumus struktur zat warna:

FD & C Yellow No 5 (Tartrazine) No Indeks 19140



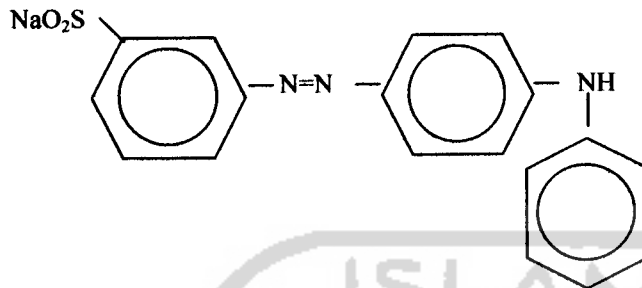
Tartrazine merupakan tepung berwarna kuning jingga yang mudah larut dalam air, dengan larutannya berwarna kuning keemasan. Kelarutannya dalam alkohol 95% hanya sedikit, dalam gliserol dan glikol mudah larut. Tartrazine tahan terhadap cahaya, asam asetat, HCL, dan NaOH 10%. NaOH 30% akan menjadikan warna berubah kemerah-merahan. Mudah luntur oleh adanya oksidator, FeSO₄ membuat larutan zat berwarna menjadi keruh, tetapi Al tidak berpengaruh. Adanya tembaga (Cu) akan mengubah warna kuning menjadi kemerah-merahan. (Winarno, 1984).

Rhodamin B (D&C Red No. 19;; C.I. Basic Violet 10; C.I. 45170).



Rhodamin B termasuk golongan xanthin, serbuk berwarna hitam kehijauan dan apabila dilarutkan dalam pelarut akan berwarna merah terang berpendar (berflorencensi). Bersifat basa, kelarutan dalam air 0,78% dan dalam etanol 1,47%. Rhodamin B merupakan turunan meta-dietilaminofenol, karena sifat kimia dan kandungan logam beratnya, zat pewarna Rhodamin B berbahaya bagi kesehatan manusia. Rhodamin B dapat digunakan sebagai pewarna tinta kain sutera, katun, nilon, kertas, tinta. Pemberian melalui intravena pada hewan uji tikus didapatkan LD₅₀ 89,5 mg/kg, menunjukkan adanya pembesaran hati, ginjal dan limpa serta diikuti perubahan anatomi berupa pembesaran organnya (Anonim, 2003)

Metanil Yellow (EXT.D7C Yellow No. 1; Acid Yellow 36; C.I. 13065).



Metanil yellow termasuk golongan azo, berupa tepung berwarna kuning, kelarutan dalam air 5,4% dan dalam etanol 1,4%. Mempunyai panjang gelombang maksimum 414 nm. Metanil Yellow berbahaya bagi kesehatan manusia, Metanil Yellow dapat digunakan sebagai pewarna wool, nilon, sutera, kertas, tinta, alumunium, deterjen, kayu. Pemberian melalui oral pada hewan uji tikus didapatkan LD₅₀ 5000 mg/kg, menunjukkan adanya pembesaran hati dan pada penggunaan jangka panjang dapat menyebabkan kanker (Anonim, 2003).

Persyaratan yang harus dimiliki oleh zat warna:

1. Dalam jumlah kecil atau kadar kecil, sudah harus memberikan warna yang jelas.
2. Tidak toksik.
3. Non allergen
4. Tidak bersifat karsinogen atau teratogen.
5. Zat warna yang digunakan harus *permitted color = certified color*

(Ginting, 1985)

3. Penggolongan zat warna

Zat pewarna secara umum terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu:

- a. Uncertified color (zat warna alami).
- b. Certified color (zat warna sintetis).

3. a. Uncertified color (zat warna alami)

Zat pewarna yang termasuk dalam *uncertified color* yaitu zat warna alami (ekstrak pigmen dari tumbuh-tumbuhan) dan zat pewarna mineral, walaupun ada juga beberapa zat pewarna seperti β -karoten dan kantaxanthin yang telah dapat dibuat secara sintetis. (Winarno,1984)

Sejak zaman dahulu nenek moyang kita telah banyak menggunakan zat warna alami (pigmen) sebagai bahan pewarna bahan makanan. Daun suji telah lama digunakan untuk mewarnai kue pisang, serabi, bikang, dan dadar gulung. Kunyit untuk mewarnai nasi kuning dalam selamatan, tahu, serta hidangan dan masakan lain. Sombo keling untuk mewarnai kerupuk, dan cabai untuk mewarnai nasi goreng dan berbagai masakan.

Sejak ditemukannya zat pewarna sintetis penggunaan pigmen semakin menurun, meskipun tidak menghilang sama sekali. Beberapa dasa warsa terakhir ini timbul usaha-usaha untuk mendalami seluk-beluk pigmen, khususnya untuk mengetahui perubahan-perubahan warna dari bahan makanan oleh pengaruh berbagai perlakuan pengolahan dan pemasakan. (Winarno,1984)

Klorofil merupakan pigmen berwarna hijau yang terdapat dalam kloroplas bersama-sama dengan karoten dan xantofil. Ada dua jenis klorofil yang telah berhasil diisolasi yaitu klorofil a dan klorofil b. Keduanya terdapat pada tanaman

dengan perbandingan 3 : 1. Kedua jenis klorofil tersebut secara kimiawi sangat mirip (Winarno, 1984). Klorofil, baik yang terdapat dalam makanan maupun yang dimurnikan, dalam penyimpanannya sangat susah dipertahankan warnanya, sehingga belum ada klorofil yang digunakan sebagai bahan penambah (Trenggono, 1994).

Untuk penggunaannya, uncertified color ini bebas dari sertifikasi dan termasuk daftar yang telah tetap. Satu-satunya zat pewarna uncertified color yang penggunaannya masih bersifat sementara adalah Carbon Black. Dalam tabel berikut ini dapat dilihat zat-zat pewarna yang termasuk uncertified color.

Tabel 4. Tabel Zat Warna Alami

No.	Pewarna	Pewarna	Nomor Indeks warna (C.I.No)	Batas maksimum penggunaan
1.	Anate	Annatte. C.I Natural Orange 4	75120	Secukupnya
2.	β -apo-8'-karotenal	β -apo-8'-karotenal	-	Secukupnya
3.	Etil-apo. 8 Karoteonat	Ethyl β -apo-8'-karotenal	-	Secukupnya
4.	Karamel	Caramel	-	Secukupnya
5.	Karoten	Carotene C.I. Natural Brown 5	75130	Secukupnya
6.	Karmin	Carmine C.I. Natural Red 4	75470	Secukupnya
7.	Klorofil	Chlorophyll C.I. Natural Green 3	75810	Secukupnya
8.	Safron	Saaffron C.I. Natural Yellow 6	75100	Secukupnya
9.	Santasantin	Xanthaxanthin	-	Secukupnya
10.	Titanium Dioksida	Titanium Dioxide C.I pigment white 6	77891	Secukupnya
11.	Turmerk	Turmerik C.I. Natural Yellow 3	75300	Secukupnya

(Anonim, 1983/1984)

3. b. Certified Color (zat warna buatan)

Zat pewarna buatan atau yang sering disebut zat pewarna sintetis, di negara-negara yang telah maju suatu zat pewarna sintetis harus melalui berbagai prosedur pengujian sebelum dapat digunakan sebagai zat pewarna makanan. Zat pewarna yang diijinkan penggunaannya dalam makanan dikenal sebagai permitted color atau certified color untuk penggunaannya zat warna tersebut harus menjalani test dan prosedur penggunaan yang disebut proses sertifikasi. (Winarno, 1984).

Proses sertifikasi ini meliputi pengujian kimia, biokimia toksikologi, dan analisis media terhadap zat warna tersebut.

Ada 2 macam yang tergolong certified color yaitu dye dan lake. Keduanya adalah zat warna buatan. Zat warna yang termasuk golongan dye telah melalui prosedur sertifikasi dan spesifikasi yang ditetapkan oleh FDA (Food and Drug Administration). Sedangkan zat pewarna lake yang hanya terdiri dari satu warna dasar, tidak merupakan warna campuran, juga harus mendapat sertifikat. Dalam certified color terdapat spesifikasi yang mencantumkan keterangan yang penting mengenai zat pewarna tertentu, misalnya bentuk garam, kelarutan, dan residu yang terdapat di dalamnya. (Winarno, 1984)

Dye adalah zat pewarna yang umumnya bersifat larut dalam air dan larutannya dapat mewarnai. Sedangkan lake adalah zat pewarna yang merupakan gabungan dari zat warna (dye) dengan radikal basa (Al atau Ca) yang dilapisi dengan hidrat alumina atau $Al(OH)_3$. (Winarno, 1984)

Zat warna sintetis sering juga disebut Coal Tar Colors. Karena bahan dasar untuk sintetis menggunakan aniline atau turunan yang berasal dari Terr

batubara (coaltar) ditinjau dari cara pembuatannya zat warna sintetis dibagi menjadi dua golongan, yaitu zat warna asam dan zat warna basa. Bila dilihat dari strukturnya, zat warna dibagi menjadi lima golongan, yaitu :

1. Golongan Azo

Golongan ini meliputi sekitar 90% zat warna yang diijinkan :

Contoh: - Amaranth ($C_{20}H_{11}N_8Na_3O_{10}S_3$)

- Ponceau 4R ($C_{20}H_{11}N_2Na_3O_{10}S_3$)

- Kuning FCF ($C_{16}H_{10}N_2Na_2O_7S_2$)

2. Golongan Xanthin

Contoh: - Eritrosin ($C_{20}H_6O_5I_4Na_2H_2O$)

- Rhodamin B ($C_{26}H_{16}N_2O_3Cl$)

3. Golongan Trifenilmetan

Contoh: - Brilliant Blue ($C_{37}H_{47}N_2Na_2O_9S_3$)

- Hijau FCF ($C_{37}H_{34}N_2Na_2O_{10}S_3$)

4. Golongan Indigo

Contoh: - Indigo carmin ($C_{16}H_8N_2Na_2O_8S_2$)

5. Golongan Pirazolon

Contoh: - Tartrazine ($C_{16}H_9Na_3O_9S_2$)

Berdasarkan penggolongan diatas dapat terlihat bahwa zat warna sintetis tersusun atas atom-atom C, H, O, N, dan S (Ginting, 1985).

Tabel 5. Zat warna sintetik

No.	Pewarna	Pewarna	No. Indeks warna (C.I.No)	Batas Maksimum Penggunaan
1.	Amaran	Amaranth ; C.I	16185	Secukupnya
2.	Biru berlian	Food Red g Brilliant blue KCK; C.I	42090	Secukupnya
3.	Eritrosin	Food blue 2 Erythrosine; C.I	42053	Secukupnya
4.	Hijau FCF	Food Red 14 Fast Green FCF; C.I Food Green 3	42053	Secukupnya
5.	Hijau S	Green S; C.I Food Green 4	44090	Secukupnya
6.	Indogatin	Indogotin : I C.I Food Red 7	73015	Secukupnya
7.	Ponceau 4R	Ponceau 4R C.I Food Red 7	16255	Secukupnya
8.	Kuning kuinolin	Quinoline Yellow; C.I Food Yellow	47005	Secukupnya
9.	Kuning FCF	13 Sunset Yellow FCF; C.I Food	15985	Secukupnya
10.	Riboflavin	Yellow 3	-	Secukupnya
11.	Tartrazin	Riboflavin Tartrazine; C.I Food Yellow 4	19140	Secukupnya

(Anonim, 1983/1984).

Ciri ciri zat warna sintesis

1. Molekulnya terdiri dari dari atom C, H, O, N kadang-kadang disertai S, P atau Cl.
2. Ikatan rangkap terkonjugasi umumnya lebih panjang daripada ikatan rangkap terkonjugasi yang terdapat pada zat warna nabati atau hewani.

3. Jenis chromophore dan auxochrome sangat bervariasi.
4. Karena memiliki struktur yang bervariasi, zat warna sintetis memberikan jumlah variasi warna yang lebih besar daripada zat warna alami (nabati atau hewani). (Untoro, 1998).

4. Sifat fisika kimia zat warna

1. Larutan zat warna dalam air atau ethanol memberikan absorpsi maksimum didaerah panjang gelombang 400-800 nm.
2. Molekul zat warna nabati atau hewani umumnya tersusun dari atom-atom C,H,O.
Sedangkan molekul zat warna sintetis umumnya tersusun dari atom-atom C, H, O, N, S.
3. Molekulnya memiliki ikatan rangkap terkonjugasi yang panjang.
4. Molekul zat warna alam (nabati atau hewani) memiliki :
 - Chromophore : yaitu merupakan ikatan rangkap terkonjugasi seperti :
gugus ethylene ($\text{C}=\text{C}$), gugus carbonyl ($\text{C}=\text{O}$)
 - Auxochrome : Bisa berupa gugus hidroksi (-OH) dan juga gugus metoksi (OCH₃).

Molekul zat warna sintetis memiliki :

- Chromophore : Merupakan ikatan rangkap terkonjugasi seperti : gugus ethylene ($\text{C}-\text{C}$), gugus carbonyl ($\text{C}=\text{O}$), gugus azo (-N=N-), gugus azoxy (-N≡N-), gugus nitroso (-N=O), gugus nitro (-NO₂⁺), gugus azomethin.

- Auxochrome : Berupa senyawa seperti dimetil eter ($\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$), gugus metoksi (OCH_3), gugus amino ($-\text{NH}_2$), gugus sulfonat ($-\text{SO}_3\text{H}$).
5. Karena memiliki ikatan rangkap alifatik, zat warna umumnya mudah teroksidasi.
 6. Memucat oleh pengaruh cahaya.
 7. Peka terhadap perubahan pH. (Untoro, 1998).

Kegunaan zat warna dalam bidang Farmasi dan Pengobatan:

1. Untuk memberikan penampilan yang menarik pada produk obat, makanan, minuman dan kosmetik agar konsumen tertarik untuk menggunakannya.
2. Beberapa zat warna digunakan sebagai anti bakteri, misalnya : Gentian violet, Rivanol.
3. Sebagai diagnostika.
4. Untuk pengecatan sediaan mikroskopi. (Untoro, 1998).

5. Analisis Secara Spektrofotometer Uv-Vis

a. Tinjauan umum

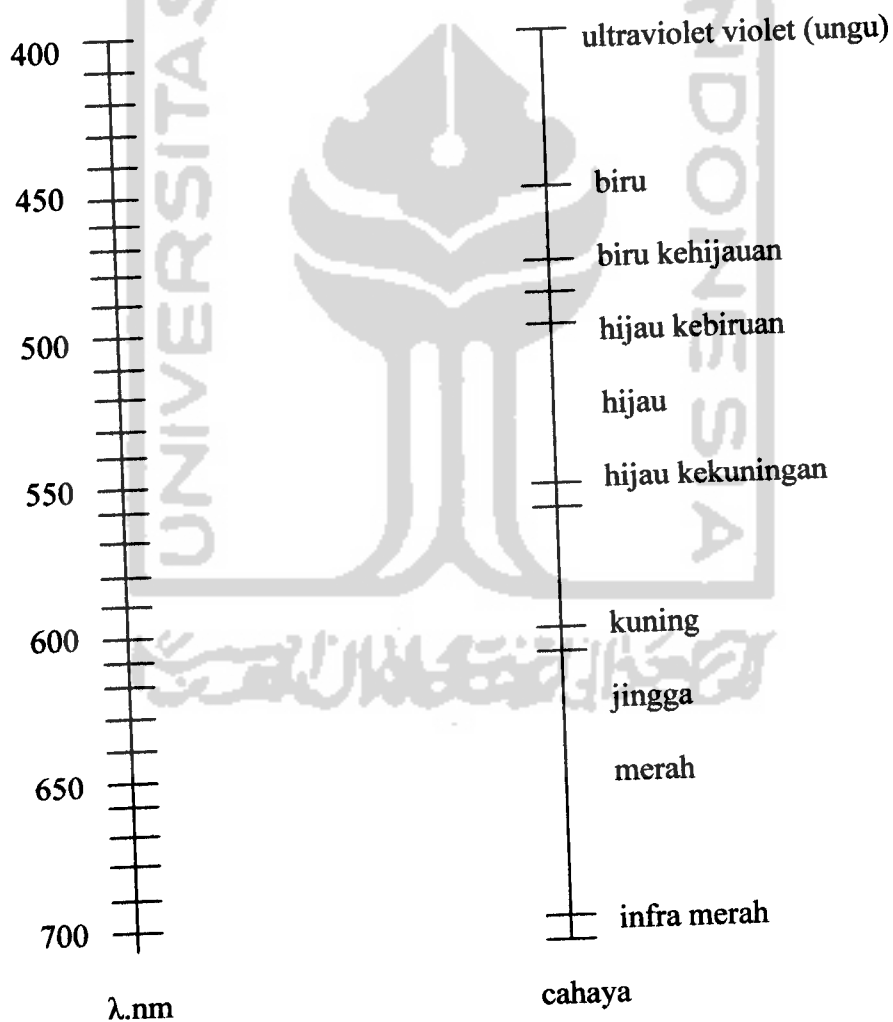
Spektrofotometer adalah studi mengenai interaksi antara energi radiasi dengan materi. Interaksi tersebut akan menghasilkan suatu spectra yang berguna dalam elusidasi struktur. Jadi spektrofotometer dapat memberikan transformasi secara lengkap tentang struktur suatu senyawa. Spektrum cahaya dari matahari dapat dilihat secara alamiah yaitu dalam

bentuk pelangi. Dalam tahun 1672, Newton dapat menunjukkan bahwa pemecahan radiasi terlihat dari sinar matahari menjadi komponen-komponen yang berwarna dapat dilakukan dengan menggunakan prisma gelas disamping atmosfer yang berair. Serapan cahaya oleh molekul dalam daerah spektrum uv-vis tampak tergantung pada struktur elektronik dari molekul, spektra uv-vis tampak dari senyawa-senyawa organik berkaitan erat dengan transisi-transisi di antara tingkatan-tingkatan tenaga elektronik. Disebabkan hal ini, maka serapan radiasi uv-vis sering dikenal spektroskopi elektronik. Transisi-transisi tersebut biasanya antar orbital ikatan atau orbital pasangan bebas dan orbital non ikatan tak jenuh atau orbital anti ikatan.

Konsep spektrofotometer ada dua yaitu antara lain konsep analisis yang diikuti oleh konsep fisika modern. Panjang gelombang serapan merupakan ukuran dari pemisahan tingkatan-tingkatan tenaga dari orbital-orbital yang bersangkutan. Pemisahan tenaga yang paling tinggi diperoleh bila elektron-elektron dalam ikatan δ tereksitasi yang menimbulkan serapan dalam daerah dari 120-200 nm. Daerah ini di kenal sebagai daerah ultraviolet vacuum dan relatif dan tidak banyak menghasilkan informasi struktur. Diatas 200 nm eksitasi elektron dari orbital-orbital p dan d serta orbital π segera dapat di ukur dengan spectra yang diperoleh memberikan banyak keterangan. Dalam praktek, spektrofotometer uv digunakan terbatas pada sistem-sistem terkonjugasi. (Sastrohamidjojo, 1991)

b. Dasar spektrofotometer uv-vis untuk warna

Cahaya yang dapat dilihat secara visual disebut cahaya tampak. Biasanya cahaya tampak itu merupakan campuran dari cahaya yang mempunyai berbagai panjang gelombang, dari 400 nm hingga 700 nm, seperti kita ketahui bila kita melihat pelangi dilangit. Hubungan antara warna pada cahaya terlihat dengan panjang gelombang seperti terlihat dalam gambar berikut :



Gambar 1. Gambar panjang gelombang dan zat warna

Dalam tabel berikut tercantum nama warna komplementer, warna dan warna komplementernya merupakan pasangan dari setiap dua warna dari spektrum yang menghasilkan cahaya putih bila mereka dicampur. (Sastrohamidjojo, 1991).

Tabel 6. Warna dan warna komplementer

Panjang Gelombang (λ .nm)	Warna	Warna Komplementer
400-435	Violet (ungu)	Hijau kekuningan
435-480	Biru	Kuning
480-490	Biru kehijauan	Jingga
490-500	Hijau kebiruan	Merah
500-560	Hijau	Ungu kemerahan
560-580	Hijau kekuningan	Ungu
595-610	Jingga	Biru kehijauan
610-680	Merah	Hijau kebiruan
680-700	Ungu kemerahan	Hijau

(Sastrohamidjojo, 1991)

Panjang gelombang cahaya uv atau cahaya tampak bergantung pada mudahnya promosi electron. Molekul-molekul yang memerlukan lebih banyak energi untuk promosi-elektron, akan menyerap pada panjang gelombang yang lebih pendek. Molekul yang memerlukan energi lebih sedikit akan menyerap pada panjang gelombang yang lebih panjang. Senyawa yang menyerap cahaya dalam daerah tampak (yakni senyawa berwarna) mempunyai electron yang lebih mudah dipromosikan daripada senyawa yang menyerap pada panjang gelombang uv yang lebih pendek. (Fessenden & Fessenden, 1999).

6. Analisis secara Kromatografi Kertas

6. a. Pengenalan

Prinsip dasar kromatografi kertas adalah partisi multiplikatif suatu senyawa antara dua cairan yang saling tidak bercampur. Kromatografi kertas berbeda dengan ekstraksi yang menggunakan corong pemisah, adalah bahwa fase bawah berupa air atau pelarut yang mengandung air terikat secara stasioner pada selulosa kertas. Jadi partisi suatu senyawa terjadi antara kompleks selulosa-air dan fase mobil yang melewatinya berupa pelarut organik yang sudah dijenuhkan dengan air atau campuran pelarut. Jika kromatografi kertas merupakan kromatografi partisi, maka tidak dapat diabaikan bahwa proses adsorpsi juga terjadi tergantung dari jenis pelarut yang digunakan dan sifat kertas kromatografi (Roth dan Blaschke, 1998).

Berbagai jenis pemisahan yang sederhana dengan kromatografi kertas telah dikerjakan dimana proses dikenal sebagai "analisa kapiler". Metoda-metoda seperti ini sangat bersesuaian dengan kromatografi serapan, sekarang kromatografi kertas dipandang sebagai perkembangan dari sistem partisi. Salah satu zat padat dapat digunakan untuk menyokong fasa tetap yaitu selulosa.

Suatu hal yang perlu diperhatikan di sini adalah tentang peralatan. Pada kromatografi kertas peralatan yang dipakai tidak perlu alat-alat yang teliti atau mahal. Hasil-hasil yang baik dapat diperoleh dengan peralatan dan materi-materi yang sangat sederhana. Senyawa-senyawa yang terpisahkan dapat dideteksi pada kertas dan dapat segera diidentifikasi. Bahkan jika dikehendaki, komponen

komponen yang terpisahkan dapat diambil dari kertas dengan jalan memotong-motongnya yang kemudian dilarutkan secara terpisah (Sastrohamidjojo, 2002).

6. b. Garis Besar Secara Umum Dari Cara Kerja

Setetes dari larutan cuplikan yang mengandung campuran yang akan dipisahkan ditetaskan/diletakkan pada daerah yang telah diberi tanda diatas sepotong kertas saring dimana ia akan meluas membentuk noda yang bulat. Bila noda telah kering kertas dimasukkan dalam bejana tertutup yang sesuai dengan satu ujung, dimana tetesan cuplikan ditempatkan, tercelup dalam pelarut yang dipilih sebagai fase bergerak (jangan sampai noda tercelup karena berarti senyawa yang akan dipisahkan akan terlarut dari kertas) (Sastrohamidjojo, 2002).

Pelarut bergerak melalui serat-serat dari kertas oleh gaya kapiler dan menggerakkan komponen-komponen dari campuran cuplikan pada perbedaan jarak dalam arah aliran pelarut. Perlu diperhatikan bahwa permukaan dari kertas jangan sampai terlalu basah dengan pelarut karena hal ini tak akan memisahkan sama sekali atau daerah-daerah noda akan kabur. Bila permukaan pelarut telah bergerak sampai jarak cukup jauhnya atau setelah waktu yang ditentukan, maka kertas diambil dari bejana dan kedudukan dari permukaan pelarut diberi tanda dan lembaran kertas dibiarkan kering. Jika senyawa-senyawa berwarna maka mereka akan terlihat sebagai pita-pita atau noda-noda yang terpisah. Metode identifikasi yang paling mudah adalah berdasarkan pada kedudukan dari noda relatif terhadap permukaan pelarut, menggunakan harga R_f (Sastrohamidjojo, 2002).

Dalam pemisahan dengan menggunakan kromatografi kertas maka hal-hal yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut:

1. Metoda (kenaikan, penurunan atau mendatar).
2. Macam dari kertas.
3. Pemilihan dan pembuatan pelarut (fase bergerak).
4. Keseimbangan dalam bejana yang dipilih.
5. Pembuatan cuplikan.
6. Waktu pengembangan.
7. Metoda deteksi dan identifikasi.

Disamping sifat-sifat dari kertas dan pelarut, ada faktor-faktor utama yang mempengaruhi pemisahan, yaitu suhu, besarnya bejana, waktu pengembangan dan arah dari aliran pelarut (Sastrohamidjojo, 2002).

Kertas dalam pemisahan terutama mempunyai pengaruh pada kecepatan aliran pelarut. Kecepatan aliran naik dengan penurunan kekentalan dari pelarut (dengan kenaikan dalam suhu), tetapi aliran pelarut pada suhu yang tertentu, ditentukan oleh kerapatan dan tebal dari kertas. Penurunan kerapatan atau kenaikan ketebalan memberikan aliran yang lebih tinggi (Sastrohamidjojo, 2002).

Tabel 7. Karakteristik Dari Kertas-kertas Kromatografi Whatmann

	Kecepatan Aliran		
	Cepat	Sedang	Lambat
Kertas-kertas tipis	No. 4	No. 7	No. 2
	No. 54	No. 1	No. 20
	No. 540		
Kertas-kertas tebal	No. 31	No. 3	
	No. 17	No. 3 MM	

(Sastrohamidjojo, 2002)

B. Keterangan Empiris

Penelitian ini bersifat eksploratif untuk mendapatkan jawaban apakah sirup es yang beredar bebas di kecamatan kraton Yogyakarta dengan harga relatif murah dan warna yang mencolok, menggunakan jenis zat warna dengan kadar yang aman bagi kesehatan menurut Departemen Kesehatan.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Alat Dan Bahan

1. Alat yang digunakan :

- Alat-alat gelas
- Alat spektrofotometer UV – Vis (Hitachi 2010)
- Cawan Porselen
- Satu set alat Kromatografi Kertas
- Penangas Air (*Waterbath*)
- Corong pisah
- Pipa Kapiler
- Timbangan

2. Bahan yang digunakan :

- Sampel 3 macam sirup untuk es sirup yang dijual oleh pedagang es dipinggir-pinggir jalan
- Larutan standar zat warna (Metanil Yellow, Tartrazine, Rhodamin B)
- Benang Wool
- Etil metil keton p.a (E. Merck)
- Asam asetat encer p.a (E. Merck)
- Aquadest

- Aseton p.a (E. Merck)
- Etanol p.a (E. Merck)
- Isoamil alkohol p.a (E. Merck)
- Asam sulfat (1: 3) p.a (E. Merck)
- *n*- butanol p.a (E. Merck)
- H₂SO₄ p.a (E. Merck)
- Na₂SO₄ p.a (E. Merck)

B. Jalannya Penelitian

1. Analisis Kualitatif Zat Warna Pada Saos Dengan Metode Kromatografi Kertas dan Spektrofotometer UV-Vis

1. a. Penyiapan Sampel

Dalam penelitian ini, zat warna yang akan dianalisis diambil pada tanggal 15 November 2005. Sirup yang digunakan ada tiga macam yaitu sirup untuk es sirup yang dijual bebas di pinggir jalan di DIY. Masing-masing yaitu sirup X yang didapatkan dari pedagang es keliling yang biasa berjualan di depan SD di daerah Kraton, sirup Y yang didapat dari pedagang es di daerah Ngasem, dan sirup Z yang didapat dari pedagang es di daerah Alun-alun Selatan.

1.b. Pemisahan Zat Warna

1. Persiapan benang wool bebas lemak
2. Sampel dilarutkan dalam air, lalu diperiksa keasamannya. Jika perlu, asamkan dengan asam asetat. Sampel yang diperiksa sebanyak 5 ml dan 15 ml.
3. Masukkan benang wool secukupnya kedalam sampel yang sudah dipersiapkan. Panaskan diatas penangas air sambil diaduk-aduk selama 10 menit. Ambil benang wool, dicuci berulang-ulang hingga bersih.
4. Masukkan benang wool ke dalam tabung reaksi. Tambahkan sedikit larutan amoniak. Kemudian lakukan analisis dengan metode Kromatografi Kertas.

1.c. Analisis dengan Kromatografi Kertas

1. Masing-masing residu ditotolkan pada Kromatografi kertas dengan kondisi:
 - a. Fase diam : Kertas Whatmann No. 1
 - b. Fase gerak : Etil metil keton : aseton : air (7 : 3 : 3)
 - c. Jarak rambat : 10 cm (Anonim, 1992)
1. Kertas diberi tanda 2,5 cm dari tepi bawah. Selanjutnya tepi atas digaris dengan jarak 10 cm dari garis tepi bawah.
2. Pada garis bawah ditotolkan sampel hasil ekstraksi dengan menggunakan pipa kapiler.
3. Diameter noda tidak boleh lebih dari 0,5 cm dengan jarak 2 cm Disampingnya ditotolkan sampel yang lain.

4. Selanjutnya ditotolkan larutan standar zat warna dengan jarak yang sama yaitu 2 cm. Setelah noda mengering kertas kromatografi dimasukkan kedalam bejana kromatografi yang telah diisi fase gerak dan dijenuhkan selama 2 jam.
5. Eluen dibiarkan migrasi hingga mencapai batas garis tepi atas. Kertas kromatografi dibiarkan mengering, selanjutnya diamati.
6. Dilihat bercak warna yang muncul, kemudian warna dibandingkan dengan harga R_f antara warna larutan sampel dengan larutan standar.
7. Jika warna dan R_f antara larutan sampel dengan larutan standar sama maka dalam sampel positif mengandung zat warna tersebut.

1. d. Analisis Kualitatif dengan Spektrofotometer UV-Vis

1. d. 1. Analisis Tartrazine

Dalam corong pisah sejumlah 5 dan 15 gram cuplikan yang ditimbang secara seksama ditambah 5 ml air, 1 ml asam sulfat (1 : 3) dan diekstraksi sebanyak 3 kali, tiap kali dengan 10 ml n-butanol. Pewarna tartrazine akan masuk kedalam fase butanol. Fase butanol diekstraksi 3 kali, tiap kali dengan campuran $H_2SO_4 \cdot Na_2SO_4 \cdot H_2O$. Fase air dicuci 3 kali, tiap kali dengan 5 ml isoamil alkohol. Kumpulan fase air yang mengandung tartrazine dimasukkan kedalam labu takar 50 ml dan ditambah air sampai tanda. (Anonim, 1992).

1. d. 2. Analisis Rhodamin B

Dalam corong pisah 15 ml sampel yang ditimbang secara seksama dikocok dengan 50 ml amonia 2% dalam etanol 70% hingga larutan berwarna, kemudian disentrifuge. Larutan jernih dituang dalam cawan penguap lalu diuapkan diatas penagas air. Sisa penguapan dituang dalam corong pisah dengan ditambah 30 ml air dan 6 ml NaOH, kemudian diekstraksi dengan 30 ml eter lalu dicuci dengan 20 ml NaOH 0,5% dan dibuang larutan airnya. Ekstrak eter dikocok dengan 10 ml HCL 0,1 N hingga lapisan asam berwarna lalu buang lapisan eternya, lapisan air ditampung dan diamati pada spektrofotometer (Anonim, 1992).

2. Analisis Kuantitatif Zat Warna dengan Spektrofotometryer UV-Vis

Setelah jenis zat warna pada sampel diketahui, kemudian dilakukan penetapan kadar zat warna tersebut. Penetapan kadar zat warna pada sirup dilakukan dengan metode spektrofotometri. Cara ini dilakukan dengan membuat kurva baku dari larutan standar. Adapun cara pembuatannya adalah sebagai berikut:

- a. Dibuat konsentrasi yang berbeda-beda dari larutan standar. Untuk Tartrazine yaitu 10; 12; 13; 14; 15; 16 $\mu\text{g/ml}$, untuk Rhodamin B yaitu 2; 3; 4; 5; 6 $\mu\text{g/ml}$. Kemudian larutan tersebut diperlakukan analisis kualitatif dengan spektrofotometer pada masing-masing zat warna, sehingga didapatkan volume akhir. Kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang maksimal.

- b. Setelah diperoleh kurva baku larutan standar, preparasi sampel dilakukan sama seperti pembuatan kurva baku larutan standar, yaitu dengan memasukkan sampel pada spektrofotometer, kemudian diukur serapannya. Sehingga diperoleh kadar zat warna pada spektrofotometer (Anonim, 1992).



C. Analisis Hasil

Tujuan penelitian pada kali ini adalah untuk mengetahui jenis dan kadar zat warna yang terkandung pada sirup. Untuk mengetahui jenis zat warna dilakukan analisis kualitatif dengan uji kromatografi kertas dan uji spektrofotometer UV-Vis. Sedangkan analisis kualitatif dilakukan melalui uji spektrofotometer UV-Vis untuk menetapkan kadar zat warna tersebut.

1. Pemisahan Kromatografi

Kromatogram yang diperoleh yaitu berupa bercak berwarna kuning. Kemudian dilanjutkan dengan analisis kromatografi kertas dan data yang diperoleh berupa harga R_f dari masing-masing sampel dan baku pembanding.

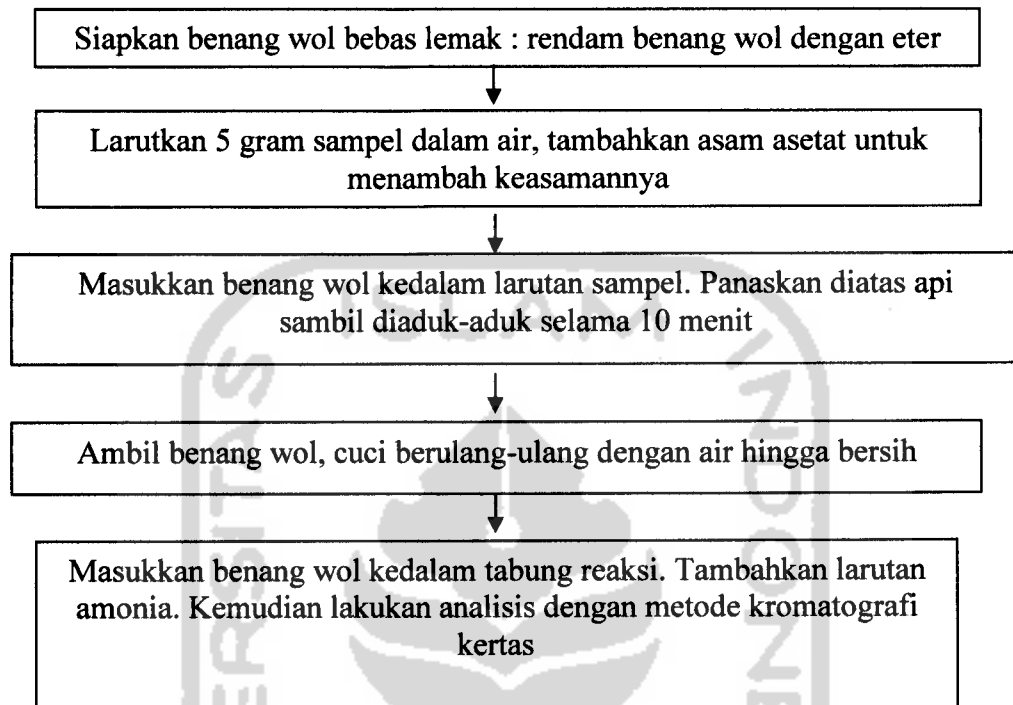
2. Analisis Spektrofotometer UV-Vis

Data yang diperoleh berupa spektrum dan panjang gelombang serapan maksimal dari sampel. Bandingkan antara spektrum dan panjang gelombang maksimal dari masing-masing sampel dan baku pembanding.

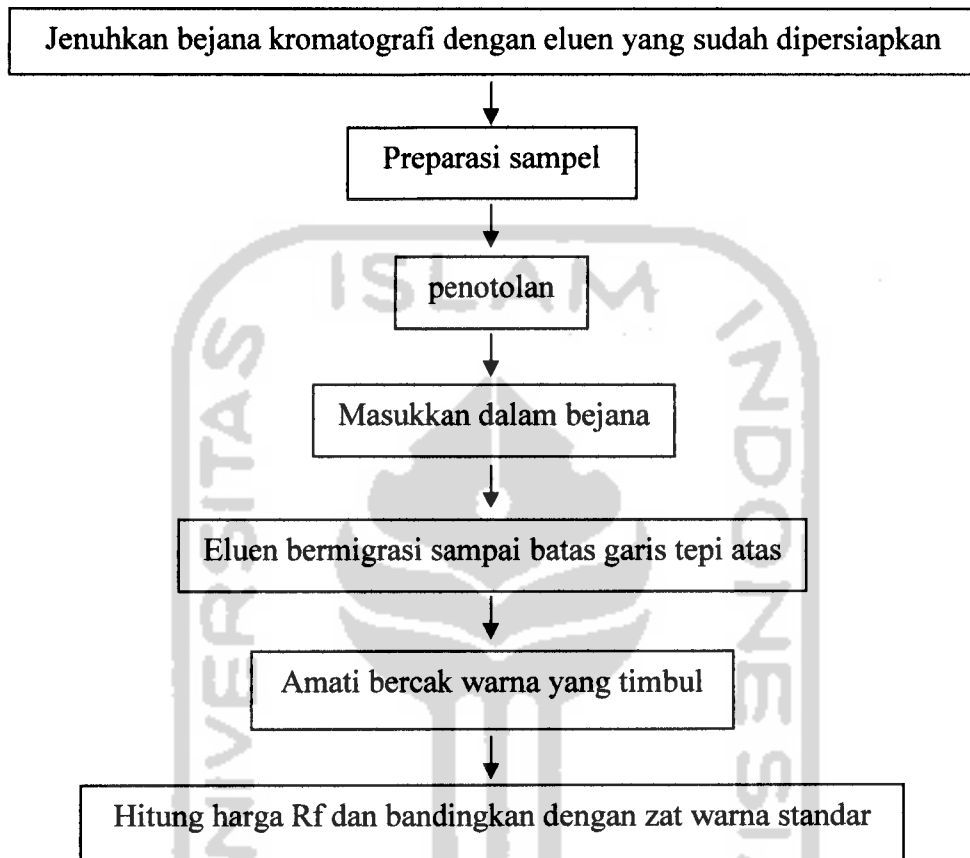
3. Penetapan Kadar

Data yang diperoleh berupa kadar masing-masing dari sampel yang dicari dengan cara membuat kurva baku dari baku pembanding. Hasil kadar yang diperoleh akan dibandingkan dengan kadar zat warna yang telah ditetapkan dan diijinkan oleh Departemen Kesehatan.

PEMISAHAN ZAT WARNA SECARA SKEMATIS

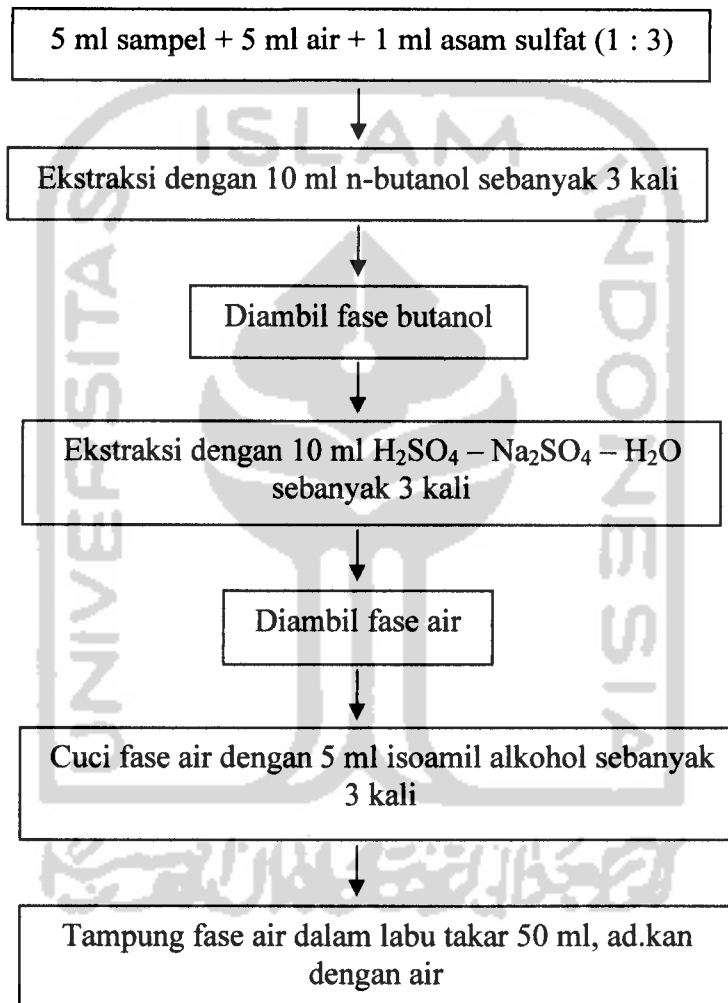


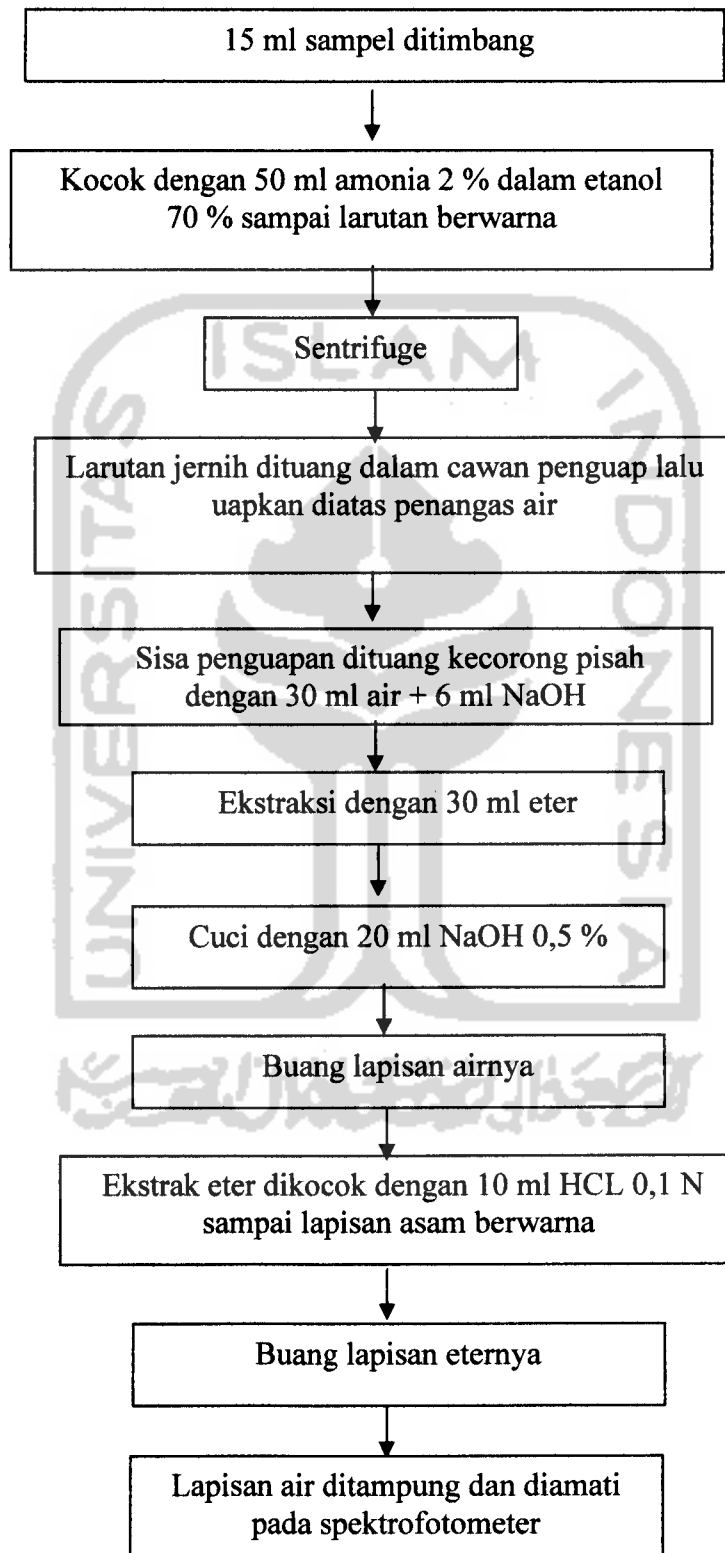
SKEMA ANALISIS KUALITATIF SAMPEL SECARA KROMATOGRAFI
KERTAS



SKEMA ANALISIS KUALITATIF SAMPEL SECARA
SPEKTROFOTOMETER UV-VIS

Analisis Tartrazine



Analisis Rhodamin B

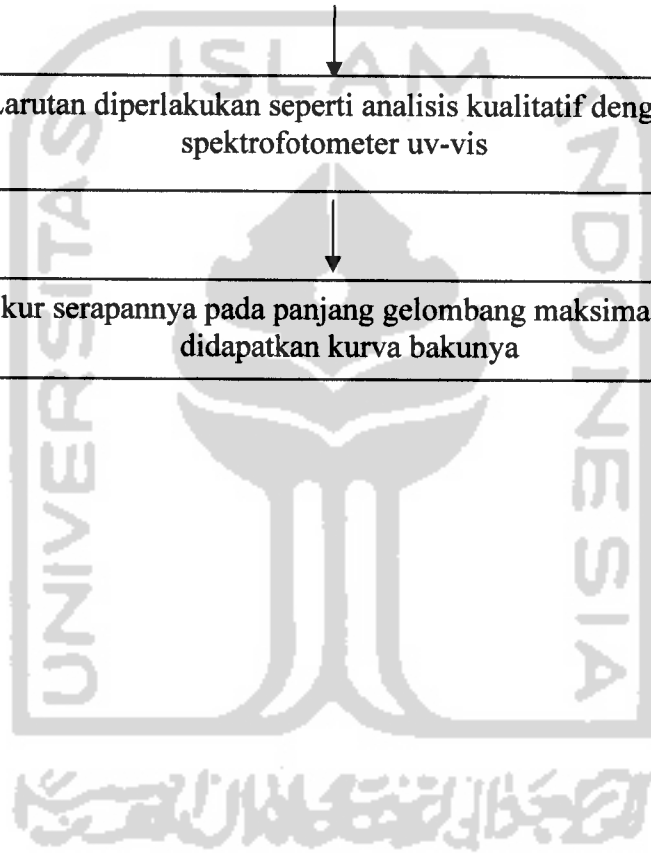
SKEMA ANALISIS KUANTITATIF SAMPEL SECARA
SPEKTROFOTOMETER UV-VIS

Buat konsentrasi yang berbeda-beda dari larutan standar dan sampel

a. Tartrazine : 10; 12; 13; 14; 15; 16 $\mu\text{g/ml}$
b. Rhodamin B : 2; 3; 4; 5; 6 $\mu\text{g/ml}$

Larutan diperlakukan seperti analisis kualitatif dengan spektrofotometer uv-vis

Ukur serapannya pada panjang gelombang maksimal, dan didapatkan kurva bakunya



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan kali ini bertujuan untuk mengetahui zat warna apa yang digunakan oleh pedagang es yang berjualan dipinggir jalan dan apakah zat warna yang digunakan tersebut merupakan zat warna yang telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan atau yang diijinkan oleh Departemen Kesehatan serta aman digunakan untuk makanan ataupun minuman dan bukan merupakan zat warna tekstil.

Zat warna makanan dan minuman dapat dianalisis secara kualitatif maupun kuantitatif. Adapun uji yang dilakukan diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Pemisahan zat warna dari sampel sirup
2. Analisis kualitatif zat warna
3. Analisis kuantitatif zat warna dengan spektrofotometri UV-Vis

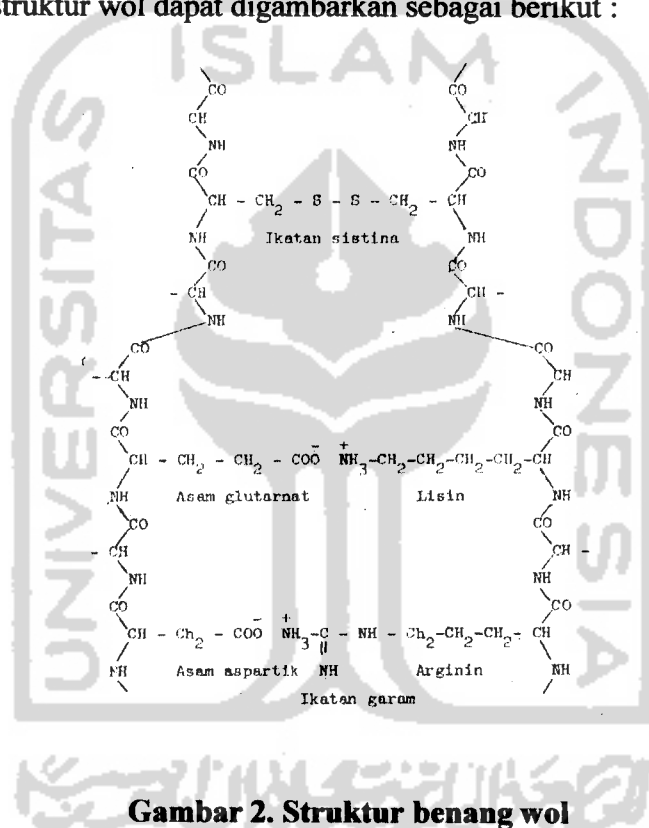
Adapun tahap-tahap yang harus dilakukan pada pemeriksaan zat warna pada sirup es, yaitu :

A. Pemisahan Zat Warna Dari Sirup

Pemisahan ini dilakukan untuk menarik zat warna dari sirup dengan menggunakan benang wol dalam suasana asam dengan pemanasan, dilanjutkan dengan pelunturan atau pelarutan warna. Adapun cara penarikannya adalah sebagai berikut : benang wol direndam dengan eter. Sementara itu, sampel dilarutkan dalam air, lalu diperiksa keasamannya. Diasamkan dengan beberapa tetes asam asetat. Benang wol dimasukkan dalam larutan sampel, panaskan diatas

api sambil diaduk-aduk selama 10 menit. Benang wol diambil, cuci berulang-ulang dengan air hingga bersih. Kemudian masukkan benang wol dalam tabung reaksi dan tambahkan beberapa tetes amonia, tunggu beberapa saat sampai warna bercampur dengan amonia. Fungsi amonia adalah untuk melepaskan zat pewarna dari benang wol.

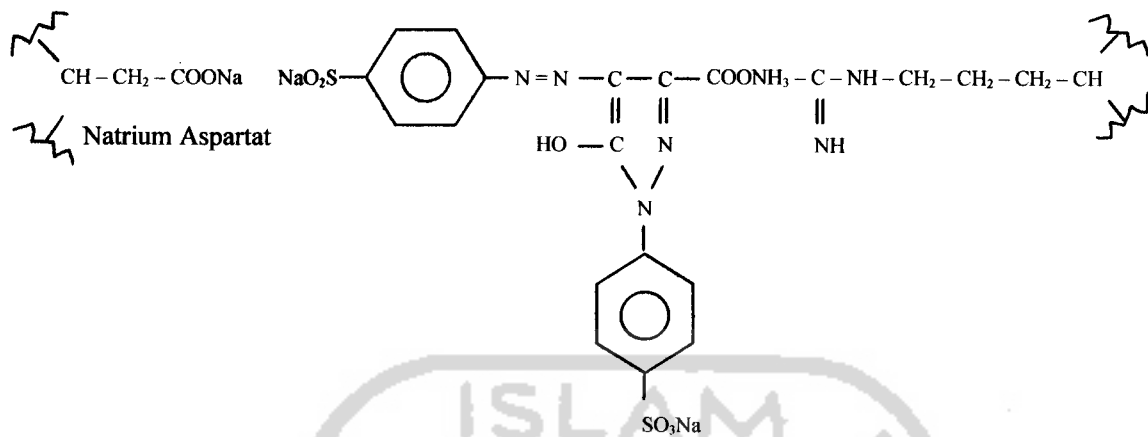
Bagan struktur wol dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Struktur benang wol

(Soeprijono,dkk, 1974)

Suatu zat warna baik Methanyl Yellow, Ponceau 4R dan Tartrazine dapat melewati lapisan kutikula melalui perombakan sistina menjadi sistein dengan penambahan asam, seperti digambarkan pada reaksi berikut :



(Soeprijono,dkk, 1974)

B. Analisis Kualitatif Zat Warna

Analisis kualitatif dilakukan untuk mengetahui apakah dari ketiga sampel yang digunakan dalam penelitian mengandung zat warna yang aman untuk dikonsumsi dan diijinkan oleh Departemen Kesehatan. Adapun metode yang digunakan yaitu analisis dengan kromatografi kertas dan analisis dengan spektrofotometri uv-vis.

B. 1. Analisis Kualitatif Dengan Kromatografi Kertas

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui komposisi dari ekstrak zat warna yang terdapat dalam masing-masing sampel sirup es. Sampel sirup es yang digunakan ada tiga macam, yaitu sirup X yang diperoleh dari pedagang es sirup keliling yang biasa berjualan didepan SD didaerah Kraton, sirup Y yang diperoleh dari pedagang es didaerah Ngasem dan sirup Z yang diperoleh dari pedagang es didaerah Alun-alun selatan. Zat warna yang digunakan oleh para pedagang

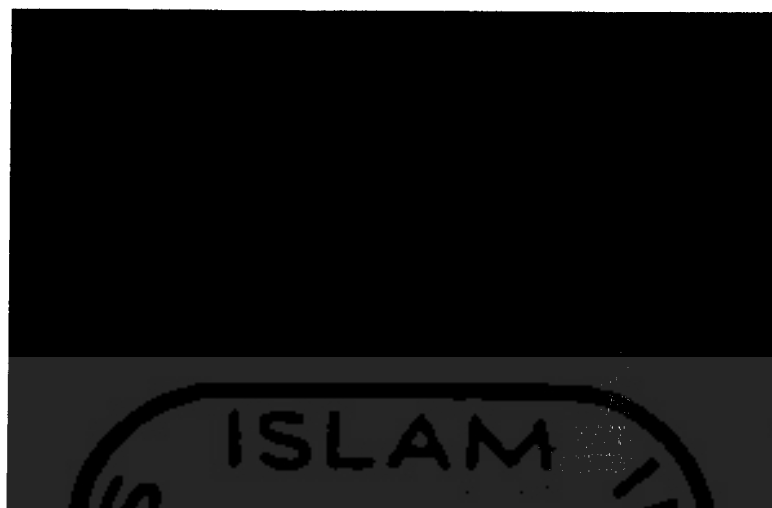
tersebut sebagai pewarna biasanya merupakan zat warna dalam kemasan yang dijual bebas dan dengan harga yang relatif murah.

Pemisahan ini dilakukan dengan cara : zat warna yang sudah diekstraksi dilarutkan dalam amonia, biarkan beberapa saat sampai warna menyatu dengan amonia. Kemudian larutan ditotolkan pada kertas kromatografi Whatmann No. 1, lalu masukkan dalam bejana yang berisi fase gerak campuran etil metil keton : aseton : air dengan perbandingan volume 7: 3 : 3 (Anonim, 1992).

Dari hasil kromatografi diperoleh kromatogram yang berupa :

- a. Pada sampel sirup X dan Y terdapat satu bercak noda yakni berwarna kuning.
- b. Pada sampel sirup Z tidak terdapat bercak noda, hal ini diperkirakan bahwa sampel sirup Z mengandung zat warna Rhodamin B karena zat warna Rhodamin B mempunyai sifat yaitu ketika pemisahan zat warna menggunakan benang wool zat warna tersebut tidak menempel pada benang wool baik sebelum ataupun sesudah dicuci dengan air. Hal tersebut terjadi pada sampel sirup Z, akan tetapi untuk lebih yakin dan pasti maka perlu dilakukan analisis zat warna Rhodamin B dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis.

Setelah diketahui hasil kromatogram sampel, dilakukan uji kromatogram yang lain untuk membandingkan zat warna sampel dengan zat warna standar. Cara ini dilakukan untuk membuktikan apakah zat warna tersebut mengandung zat warna standar yang digunakan.



A. Hasil Replikasi I



B. Hasil Replikasi II

Gambar 3. Hasil Kromatogram Sampel Sirup dan Standar
Keterangan: T. Standar Tartrazine; MY. Standar Methanyl Yellow; R. Standar Rhodamin B; X, Y dan Z. Sampel Sirup

Tabel 8. Hasil Kromatografi Kertas

No.	Sampel	Hasil Kromatografi Kertas							
		Sampel		Tartrazine		Methanyl Yellow		Rhodamin B	
		Warna	R _f	Warna	R _f	Warna	R _f	Warna	R _f
1.	X	Kuning	0,41	kuning	0,42	kuning	-	Merah	-
2.	Y	Kuning	0,40	kuning	0,42	kuning	-	Merah	-
3.	Z	-	-	-	-	-	-	-	-

Dari tabel diatas dapat dilihat dari kedua sampel yaitu sampel sirup X dan Y, kromatogramnya masing-masing terdapat satu bercak noda. Masing-masing sampel diperlakukan dengan 3 kali replikasi. Pada sampel X dan Y, hasil yang didapat adalah harga R_f masing-masing adalah 0,40 dan 0,41; dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa harga R_f sampel hampir sama dengan harga R_f standar Tartrazine yaitu 0,42; maka dapat dikatakan bahwa sampel mengandung zat warna tartrazine. Pada sampel Z, tidak diperoleh bercak noda sehingga otomatis tidak mempunyai harga R_f, hal ini diperkirakan bahwa sampel sirup Z mengandung zat warna Rhodamin B. Oleh karena itu akan dilakukan analisis dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis untuk mengetahuinya.

Dari hasil kromatografi kertas yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa pada sampel X dan Y mengandung Tartrazine. Hal ini membuktikan bahwa zat warna yang terdapat dalam sampel sirup X dan Y merupakan zat warna makanan dan aman untuk dikonsumsi menurut Departemen Kesehatan dan FDA (*Food Drugs Administration*). Sedangkan pada sampel sirup Z belum diketahui

secara pasti kandungan zat warnanya. Akan tetapi analisis yang paling sederhana yaitu dengan cara diterawangkan pada sinar matahari, sampel sirup Z terlihat berwarna merahmuda berfloresensi keunguan maka hal tersebut menunjukkan bahwa sampel sirup Z mengandung zat warna Rhodamin B.

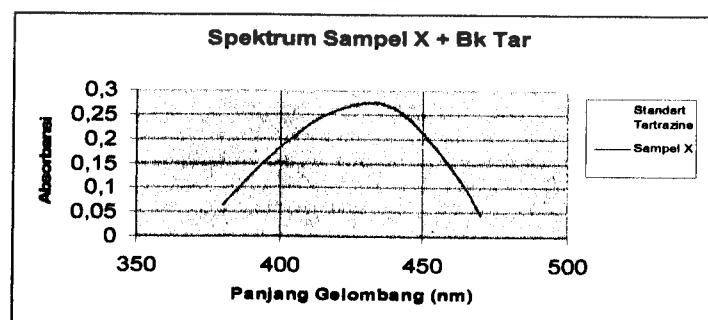
Adapun ciri-ciri zat warna yang mengandung Rhodamin B antara lain:

- a. Tidak menempel pada benang wool pada saat pemisahan zat warna.
- b. Berwarna merahmuda berfloresensi keunguan bila diterawangkan pada sinar matahari (Anonim, 1992).

Akan tetapi untuk lebih pasti kebenarannya maka perlu dilakukan analisa dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis.

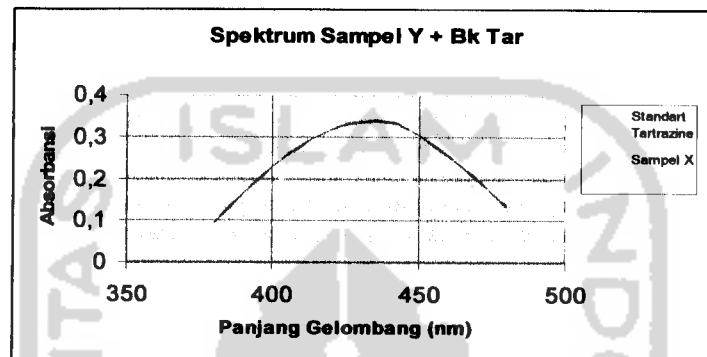
B. 2. Analisis Kualitatif Dengan Spektrofotometri UV-Vis

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui panjang gelombang serapan maksimum pada sampel apakah sama dengan panjang gelombang serapan maksimum pada standar. Berikut ini spektra yang diperoleh dari standar Tartrazine serta kedua sampel sirup:



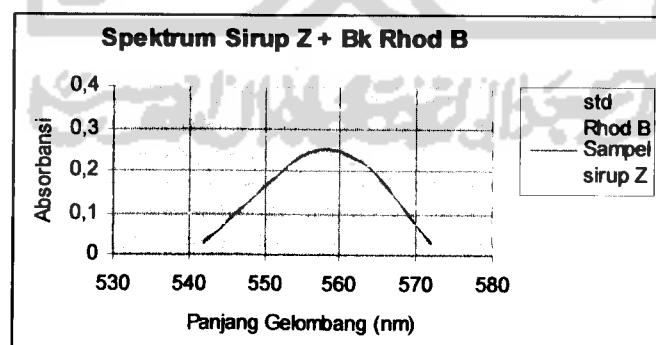
Gambar 4. Spektrum Sirup X (—) dan Baku Tartrazine ()

Dilihat dari kedua spektrum diatas dapat diketahui bahwa Sampel sirup X positif mengandung Tartrazine karena spektrum Sampel sirup X menyerupai spektrum baku Tartrazine.



Gambar 5. Spektrum Sirup Y (—) dan Baku Tartrazine ()

Dari kedua spektrum diatas dapat disimpulkan bahwa Sampel sirup Y positif mengandung Tartrazine dikarenakan spektrum Sampel sirup Y menyerupai spektrum baku Tartrazine.



Gambar 6. Spektrum Sirup Z (—) dan Baku Rhodamin B ()

Dapat dilihat dari kedua spektrum diatas bahwa Sampel sirup Z positif mengandung Rhodamin B karena spektrum Sampel sirup Z menyerupai spektrum baku zat warna Rhodamin B.

Dari gambar spektra diatas, dapat dilihat panjang gelombang serapan maksimum sampel dan standar, seperti pada tabel berikut ini:

Tabel 9. Panjang Gelombang Serapan Maksimum Sampel dan Standar

No	Sampel	λ Maksimum Sampel (nm)	λ Maksimum Standar (nm)	
			Tartrazine	Rhodamin B
1.	X 1	431	426.6	557.4
2.	Y 1	434	426.6	557.4
3.	Z 1	558	426.6	557.4

Dilihat dari tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa sampel sirup X memiliki panjang gelombang maksimum yaitu 431 nm, panjang gelombang maksimum 431 nm ini mendekati dengan panjang gelombang maksimum Tartrazine yaitu 426.6 nm. Dan panjang gelombang maksimum sampel Y hampir sama dengan panjang gelombang maksimum Tartrazine yaitu 434 nm. Untuk sampel X memiliki panjang gelombang serapan maksimum yaitu 558 nm. Panjang gelombang maksimum 558 nm ini mendekati panjang gelombang maksimum Rhodamin B yaitu 557.4 nm.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa, setelah dilakukan analisis kualitatif dengan spektrofotometri uv-vis, ternyata ketiga sampel sirup tersebut

mengandung suatu zat warna, yaitu sampel sirup X dan Y mengandung zat warna Tartrazine dan sampel sirup Z mengandung zat warna Rhodamin B. Diketahui sebelumnya bahwa zat warna Rhodamin B merupakan zat warna yang dilarang penggunaannya oleh Pemerintah meskipun mempunyai kadar yang sangat rendah, hal ini terbukti masih banyaknya pedagang makanan dan minuman dalam hal ini pedagang es dipinggir jalan masih menggunakan zat warna tersebut secara bebas.

C. Analisis Kuantitatif Dengan Spektrofotometri Uv-Vis

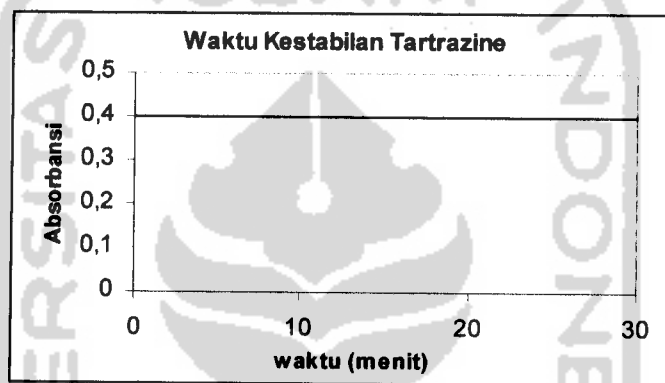
Setelah dilakukan analisis kualitatif pada sampel, kemudian dilanjutkan dengan analisis secara kuantitatif. Analisis kuantitatif ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui berapa jumlah kadar zat warna yang terkandung dalam sampel sirup tersebut. Oleh karena itu maka dilakukan analisis untuk mengetahui kadar pada masing-masing sampel sirup tersebut menggunakan metode spektrofotometri uv-vis. Untuk mendapatkan kondisi pengukuran yang memiliki sensitifitas yang tinggi maka dilakukan penentuan panjang gelombang maksimum dan juga waktu kestabilan kompleks zat warna.

C. 1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Zat Warna

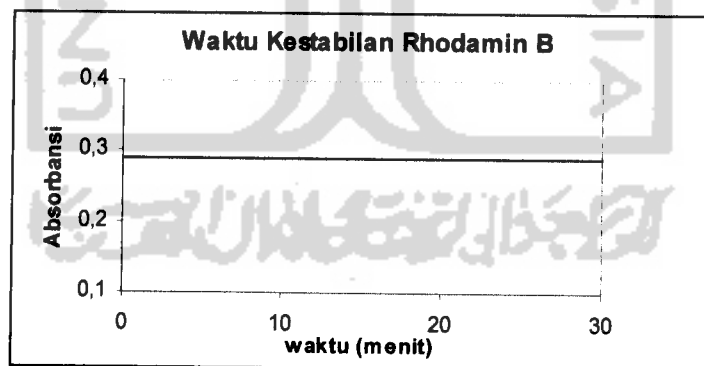
Dalam penelitian ini, panjang gelombang maksimum ditentukan dengan cara pengukuran absorbansi Tartrazine dan Rhodamin B. Pada Tartrazine diukur pada panjang gelombang 350 nm – 500 nm, sedangkan Rhodamin B diukur pada panjang gelombang 500 nm – 600 nm, Pemilihan selang panjang gelombang tersebut didasarkan pada teori yang menyatakan bahwa Tartrazine akan menyerap radiasi maksimal pada panjang gelombang 430 nm, Rhodamin B pada panjang

C. 2. Penentuan *Operating Time* Zat Warna

Pada percobaan ini, diamati waktu kestabilan zat warna, untuk menentukan waktu yang tepat untuk pengukuran kondisi zat warna yang stabil yang akan menyerap cahaya relatif konstan pada panjang gelombang maksimum disetiap pengukuran. Waktu kestabilan (*operating time*) dari Tartrazine dan Rhodamin B dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gambar 9. Operating time Tartrazine



Gambar 10. Operating time Rhodamin B

Dari kedua gambar tersebut dapat dilihat bahwa keduanya dari menit ke-5 sampai menit ke-30 berada pada posisi puncak dengan absorbansi tertinggi, senyawa yang terbentuk dapat dikatakan mencapai kondisi stabil yang berarti

bahwa pada kondisi tersebut struktur senyawa tidak mengalami perubahan yang berarti dan senyawa tidak mudah terurai. Kondisi seperti ini dinamakan kondisi kestabilan zat warna, Tartrazine dan Rhodamin B.

C. 3. Penentuan Kurva Baku

Kurva baku disini diperlukan untuk menentukan konsentrasi zat warna dalam sampel. Pada analisis spektrofotometri uv-vis konsentrasi larutan sampel tidak dapat ditentukan secara langsung, dikarenakan metode ini bukan merupakan metode analisis secara langsung. Untuk menentukan konsentrasi terukur dapat dicari data absorbansi masing-masing, oleh karena itu perlu dibuat kurva bakunya.

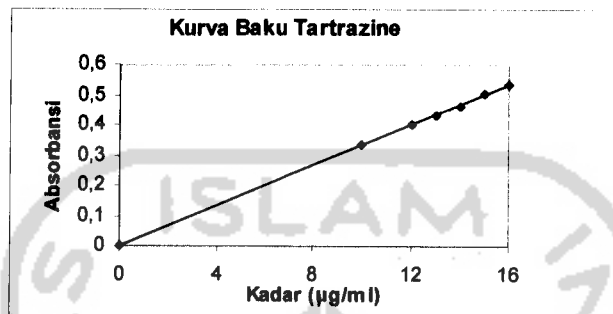
Cara pembuatan kurva baku disini yaitu larutan standar dibuat konsentrasi yang berbeda-beda, untuk standar Tartrazine yaitu 10, 12, 13, 14, 15, 16 $\mu\text{g/ml}$ sedang untuk standar Rhodamin B yaitu 2, 3, 4, 5, 6 $\mu\text{g/ml}$. Untuk memperkecil kesalahan maka perlakuan antara standar dan sampel harus sama. Data yang diperoleh merupakan absorbansi dari beberapa konsentrasi zat warna standar.

Berikut data:

Tabel 10. Absorbansi Zat Warna Tartrazine Pada Berbagai Variasi Kadar

No.	Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Absorbansi (426.4 nm)
1.	10	0.336
2.	12	0.401
3.	13	0.430
4.	14	0.460
5.	15	0.501
6.	16	0.532

Dari data diatas maka dapat dibuat grafik kurva baku yaitu dengan cara memplotkan antara absorbansi dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Grafik kurva baku disajikan pada gambar dibawah ini :



Gambar 11. Kurva Baku Tartrazine

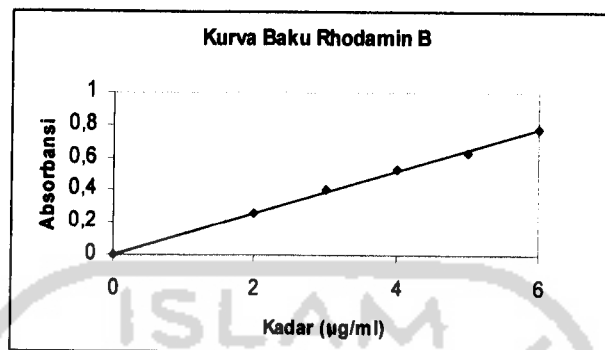
Dengan memplotkan antara absorbansi dan konsentrasi Tartrazine maka diperoleh persamaan regresi linier (LR) $y = bx + a$, dimana x = konsentrasi, b = kemiringan (*slope*), a = *Intercept* dan r = korelasi, maka diperoleh persamaan dari perhitungan ini adalah :

$$y = 0,0326x - 0,0077 \text{ dengan koefisien korelasi } (r) 0,999.$$

Tabel 11. Absorbansi Zat Warna Rhodamin B Pada Berbagai Variasi Kadar

No.	Konsentrasi (µg/ml)	Absorbansi (557nm)
1.	2	0.259
2.	3	0.399
3.	4	0.525
4.	5	0.632
5.	6	0.770

Dari data diatas maka grafik kurva baku dapat ditampilkan pada gambar dibawah ini :



Gambar 12. Kurva Baku Rhodamin B

Dari data diatas dapat ditentukan persamaan regresinya liniernya atau LR yaitu

$$y = 0,1255x + 0,015. \text{ Dengan koefisien korelasi } (r) 0,999.$$

C. 4. Penetapan LOD (*Limit Of Detection*) dan LOQ (*Limit Of Quantitation*)

LOD atau batas deteksi adalah jumlah terkecil analit dalam sampel yang dapat dideteksi yang masih memberikan respon signifikan dibandingkan dengan blangko. Batas deteksi merupakan parameter uji batas. Batas kuantitasi merupakan parameter pada analisis renik dan diartikan sebagai kuantitas terkecil analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama (Anonim, 2005).

Dari perhitungan didapatkan LOD dan LOQ untuk masing-masing zat warna yaitu untuk Tartrazine sebesar $3,107\mu\text{g/ml}$ dan $7,475\mu\text{g/ml}$. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar Taertazine pada masing-masing sampel adalah signifikan, karena kadar yang dihasilkan berada diatas batas deteksi dan

diatas batas kuantitasi. Sedangkan LOD dan LOQ untuk Rhodamin B adalah sebesar 1,112 μ g/ml dan 1,654 μ g/ml. Dari hasil tersebut dapat dikatakan bahwa sampel yang dihasilkan pada masing-masing sampel adalah signifikan karena masih berada diatas batas deteksi dan diatas batas kuantitasi.

C. 5. Penetapan Kadar Sampel

Penetapan kadar zat warna didalam sampel dilakukan dengan cara mengukur absorbansi sampel menggunakan spektrofotometer uv-vis dengan memperhatikan panjang gelombang maksimum dan operating time dari zat warna yang telah ditentukan sebelumnya. Dalam penelitian ini replikasi ini dilakukan sebanyak tiga kali.

Dari persamaan regresi diatas maka dapat ditentukan kadar Tartrazine, yang terkandung dalam sampel sirup X dan Y, yaitu :

Tabel 12. Kadar Tartrazine Dalam Sampel X dan Y

No	Replikasi Sampel	Kadar (μ g/ml)	Kadar Rata-rata (μ g/ml)
		Tartrazine	Tartrazine
1.	X1	86,41	89,572 \pm 7,676
	X2	88,55	
	X3	93,77	
2.	Y1	106,34	97,14 \pm 19,311
	Y2	97,76	
	Y3	87,33	

Kadar Rhodamin B yang terkandung dalam sampel sirup Z, yaitu :

Tabel 13. Kadar Rhodamin B Dalam Sampel Z

No	Replikasi Sampel	Kadar ($\mu\text{g/ml}$)	Kadar Rata-rata ($\mu\text{g/ml}$)
		Rhodamin B	Rhodamin B
1.	Z1	94,80	87,35 \pm 19,573
	Z2	90,83	
	Z3	76,45	

Dilihat dari tabel diatas, maka dapat disimpulkan bahwa kadar sampel sirup dengan tiga kali replikasi, yaitu untuk sampel sirup X dan Y, kadar Tartrazine yang didapatkan adalah sebesar 89,57 $\mu\text{g/ml}$ dan 97,14 $\mu\text{g/ml}$, yang berarti dalam sampel sirup yang dianalisa tersebut positif mengandung Tartrazine dengan kadar relatif rendah dan tidak melebihi batas maksimum penggunaan yang telah ditetapkan yaitu 100 mg/kg, sehingga aman untuk dikonsumsi dan tidak berbahaya bagi kesehatan.

Sedangkan Pada sampel sirup Z, kadar Rhodamin B yang didapatkan adalah sebesar 87,35 $\mu\text{g/ml}$, Akan tetapi menurut literatur kadar zat warna Rhodamin B yang terkandung dalam makanan ataupun minuman walupun sangat rendah tetap saja berbahaya bagi kesehatan sehingga tidak aman untuk dikonsumsi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian maka dapat disimpulkan:

1. Sampel sirup X dan Y positif mengandung zat warna Tartrazine, sedangkan sampel sirup Z positif mengandung zat warna Rhodamin B.
2. Kadar zat warna Tartrazine dalam sampel sirup X yaitu $89,572\mu\text{g/ml}$, dan pada sampel sirup Y adalah $97,14\mu\text{g/ml}$. Berdasarkan literatur batas maksimum penggunaan Tartrazine adalah 100mg/kg , sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel sirup X dan Y aman untuk dikonsumsi karena tidak melebihi batas maksimum penggunaan yang telah ditetapkan oleh Departemen Kesehatan. Sedangkan kadar zat warna Rhodamin B dalam sampel sirup Z adalah $87,35\mu\text{g/ml}$. sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel Z tidak aman untuk dikonsumsi karena mengandung Rhodamin B yang berbahaya bagi kesehatan dan dilarang penggunaannya oleh Departemen Kesehatan.

B. Saran

Berdasarkan dari hasil penelitian maka dapat disarankan bahwa Pemerintah perlu melakukan edukasi dan penyuluhan terhadap masyarakat tentang penggunaan bahan-bahan yang berbahaya pada makanan dan minuman termasuk zat warna yang terkandung dalam makanan maupun pada minuman.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1983/1984, *Kumpulan Perundang-undangan di bidang Makanan dan Minuman*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, Hal. 164-175.
- Anonim, 1992, *Standar Nasional Indonesia*, Pusat Standarisasi Industri, Departemen Perindustrian Republik Indonesia, Jakarta.
- Anonim, 1996, *The Merck Index an encyclopedia of chemicals, Drug and Biologcals*, Twelve Edition, Merck Research Laboratories Division Of Merck and Co., Inc, White House Station, New York.
- Anonim, 2001^a, <http://www.beritaIPTEK.com/>, diakses pada tanggal 12 November 2004.
- Anonim, 2001^b, <http://www.pikiran-rakyat.com/>, diakses pada tanggal 13 November 2004.
- Anonim, 2003, <http://www.chemicaland21.com/>, diakses pda tanggal 10 Oktober 2005.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., Wootton, M., 1987, *Ilmu Pangan*, Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono, Penerbit Universitas Indonesia(UI-Press), Jakarta. Hal 173-175.
- Day. Jr., R.A.; Underwood, A.L., 1980, *Analisa Kimia Kuantitatif, Edisi IV*, Penerbit Erlangga, Jakarta, Hal 383-386, 421-423.
- Fessenden & Fessenden, 1999, *Kimia Organik, Edisi Ketiga*, Penerbit Erlangga, Jakarta, Hal 443-447.
- Harbone, J.B., 1984, *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, ITB, Bandung, Hal 270-273.
- Martindale, 1982, *Extra Pharmacopeia*, The Pharmaceutical Press, London, Hal 857-858.
- Sastrohamidjojo, H., 2001, *Spektroskopi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta, Hal 1-12, 39.
- Sastrohamidjojo, H., 2002, *Kromatografi*, Penerbit Liberty, Yogyakarta, Hal 13-19.

Soeprijono, P., Purwanti, Widayat, Jumaeri, 1974, *Serat-Serat tekstil*, Institut Teknologi Tekstil, Bandung, Hal 134-136.

Sudarmadji, S., dkk., 1996, *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Edisi II, Penerbit Liberty, Yogyakarta, Hal 167-171.

Trenggono, 1994, *Bahan Tambahan Pangan*, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

Untoro, P., 1998, *Diktat Kuliah Kimia Bahan Pangan*. Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Winarno, F.G., 1984, *Kimia Pangan dan Gizi*, Penerbit PT. Gramedia, Jakarta, Hal 171-173.

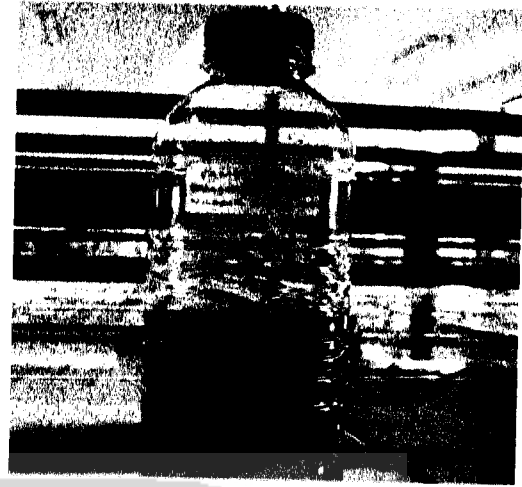
Winarno, F.G., 2002, *Kimia Pangan dan Gizi*, Penerbit PT. Gramedia, Jakarta, Hal 171-190.



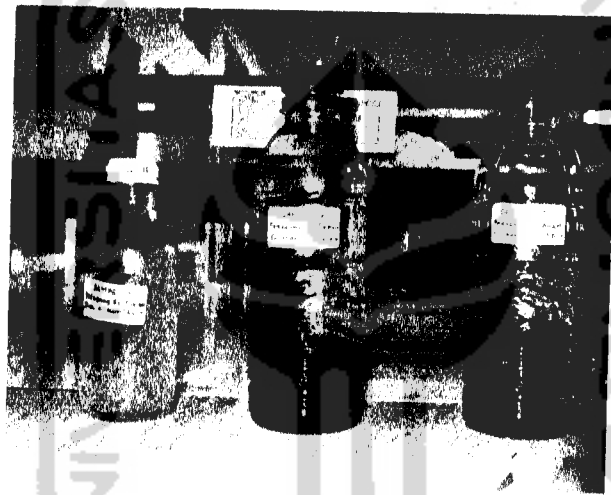




SAMPEL SIRUP X DAN Y



SAMPEL SIRUP Z



SAMPEL SIRUP X, Y, Z

UIN AR-RANIRI KAMPUNG RAYA

Lampiran 1. Standar Tartrazin

Persamaan regresi Tartrazine:

$$y = bx + a$$

$$y = 0,0326x - 0,0077$$

$$r = 0,999$$

Lampiran 2. Perhitungan Kadar Zat Warna Tartrazine pada sampel sirup X

A. Kadar Sampel sirup X

1. Absorbansi 0,274

$$y = bx + a$$

$$0,274 = 0,0326x - 0,0077$$

$$x = \frac{0,274 + 0,0077}{0,0326}$$

$$= \frac{0,2817}{0,0326} \times 10 = 86,41 \mu\text{g/ml}$$

2. Absorbansi 0,281

$$y = bx + a$$

$$0,281 = 0,0326x - 0,0077$$

$$x = \frac{0,281 + 0,0077}{0,0326}$$

$$= \frac{0,2887}{0,0326} \times 10 = 88,55 \mu\text{g/ml}$$

3. Absorbansi 0,298

$$y = bx + a$$

$$0,298 = 0,0326x - 0,0077$$

$$x = \frac{0,298 + 0,0077}{0,0326}$$

$$= \frac{0,3057}{0,0326} \times 10 = 93,77 \mu\text{g/ml}$$

B. Kadar rata-rata sampel yang diperoleh

$$\text{Rata-rata} = \frac{86,41 \mu\text{g/ml} + 88,55 \mu\text{g/ml} + 93,77 \mu\text{g/ml}}{3}$$

3

$$= 89,57 \mu\text{g/ml}$$

C. Standar Deviasi (SD)

$$SD = 3,091$$

D. Kadar yang diperoleh adalah

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= 89,57 \pm \frac{4,303 \times 3,09}{\sqrt{3}} \\ &= 89,57 \pm 7,676 \end{aligned}$$

Perhitungan Kadar Zat Warna Tartrazine pada sampel sirup Y

A. Kadar Sampel sirup Y

1. Absorbansi 0,339

$$y = bx + a$$

$$0,339 = 0,0326x - 0,0077$$

$$x = \frac{0,339 - 0,0077}{0,0326}$$

$$= 10,634 \mu\text{g/ml} \times 10 = 106,34 \mu\text{g/ml}$$

2. Absorbansi 0,311

$$y = bx + a$$

$$0,311 = 0,0326x - 0,0077$$

$$x = \frac{0,311 - 0,0077}{0,0326}$$

$$= 9,776 \mu\text{g/ml} \times 10 = 97,76 \mu\text{g/ml}$$

3. Absorbansi 0,277

$$y = bx + a$$

$$0,298 = 0,0326x - 0,0077$$

$$x = \frac{0,277 - 0,0077}{0,0326}$$

$$= 8,733 \mu\text{g/ml} \times 10 = 87,33 \mu\text{g/ml}$$

B. Kadar rata-rata sampel yang diperoleh

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{106,34 \mu\text{g/ml} + 97,76 \mu\text{g/ml} + 87,33 \mu\text{g/ml}}{3} \\ &= 97,14 \mu\text{g/ml} \end{aligned}$$

C. Standar Deviasi (SD)

$$SD = 7,77$$

D. Kadar yang diperoleh adalah

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= 97,14 \pm \frac{4,303 \times 7,77}{\sqrt{3}} \\ &= 97,14 \pm 19,303 \end{aligned}$$

Perhitungan Kadar Zat Warna Rhodamin B pada sampel sirup Z

A. Kadar Sampel sirup Z

1. Absorbansi 0,253

$$y = bx + a$$

$$0,253 = 0,1255x + 0,015$$

$$x = \frac{0,253 - 0,015}{0,1255}$$

$$= 1,896 \times 50 = 94,8 \mu\text{g/ml}$$

2. Absorbansi 0,243

$$y = bx + a$$

$$0,243 = 0,1255x + 0,015$$

$$x = \frac{0,243 - 0,015}{0,1255}$$

$$= 1,816 \times 50 = 90,8 \mu\text{g/ml}$$

3. Absorbansi 0,207

$$y = bx + a$$

$$0,207 = 0,1255x + 0,015$$

$$x = \frac{0,207 - 0,015}{0,1255}$$

$$= 1,529 \times 50 = 76,45 \mu\text{g/ml}$$

B. Kadar rata-rata sampel yang diperoleh

$$\text{Rata-rata} = \frac{94,80 \mu\text{g/ml} + 90,8 \mu\text{g/ml} + 76,45 \mu\text{g/ml}}{3}$$

$$= 87,35 \mu\text{g/ml}$$

C. Standar Deviasi (SD)

$$SD = 7,878$$

D. Kadar yang diperoleh adalah

$$\text{Kadar} = 87,35 \pm \frac{4,303 \times 7,878}{\sqrt{3}}$$

$$\sqrt{3}$$

$$= 87,35 \pm 19,572$$



Lampiran 3. Perhitungan LOD dan LOQ Tartrazine

➤ Rumus LOD = $3 S_y/x$

➤ Rumus LOQ = $10 S_y/x$

LOD Tartrazine

$$Y = 0,0326x - 0,0077$$

$$\begin{aligned} Y_{LOD} &= 0,0326 + (3 \times 0,02034785) \\ &= 0,0326 + 0,0610 \\ &= 0,0936 \end{aligned}$$

$$Y_{LOD} = 0,0326X_{LOD} - 0,0077$$

$$0,0936 = 0,0326X_{LOD} - 0,0077$$

$$0,1013 = 0,0326X_{LOD}$$

$$X_{LOD} = 0,1013$$

$$\frac{0,1013}{0,0236}$$

$$= 3,107 \mu\text{g/ml}$$

LOQ Tartrazine

$$Y = 0,0326x - 0,0077$$

$$\begin{aligned} Y_{LOQ} &= 0,0326 + (10 \times 0,02034785) \\ &= 0,0326 + 0,2034785 \\ &= 0,2360 \end{aligned}$$

$$Y_{LOQ} = 0,0326X_{LOQ} - 0,0077$$

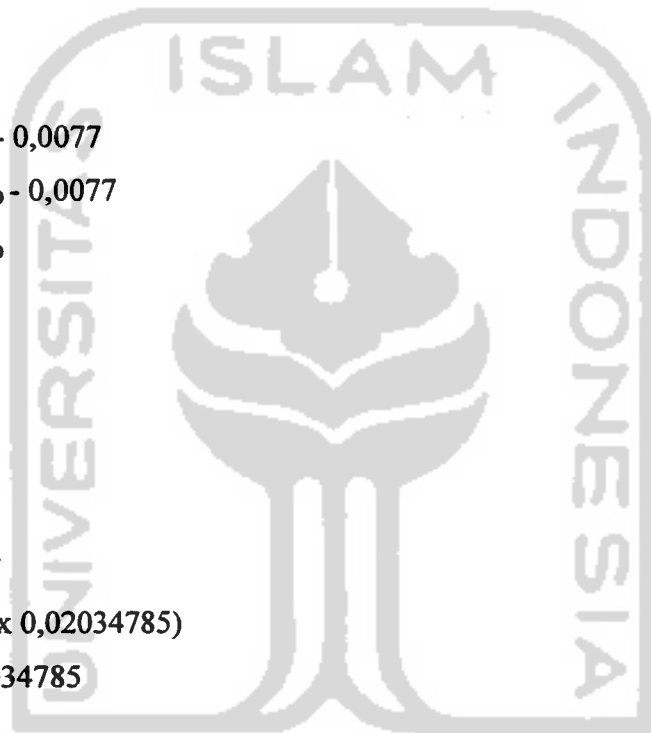
$$0,2360 = 0,0326X_{LOQ} - 0,0077$$

$$0,2437 = 0,0326X_{LOQ}$$

$$X_{LOQ} = 0,2437$$

$$\frac{0,2437}{0,0326}$$

$$= 7,475 \mu\text{g/ml}$$



Lampiran 4. Perhitungan LOD dan LOQ Rhodamin B

LOD Rhodamin B

$$Y = 0,1255x + 0,015$$

$$\begin{aligned} Y_{\text{LOD}} &= 0,1255 + (3 \times 0,00972) \\ &= 0,1255 + 0,02916 \\ &= 0,15466 \end{aligned}$$

$$Y_{\text{LOD}} = 0,1255X_{\text{LOD}} + 0,015$$

$$0,15466 = 0,1255X_{\text{LOD}} + 0,015$$

$$0,13966 = 0,1255X_{\text{LOD}}$$

$$\begin{aligned} X_{\text{LOD}} &= \frac{0,13966}{0,1255} \\ &= 1,112 \mu\text{g/ml} \end{aligned}$$

LOQ Rhodamin B

$$Y = 0,1255x + 0,015$$

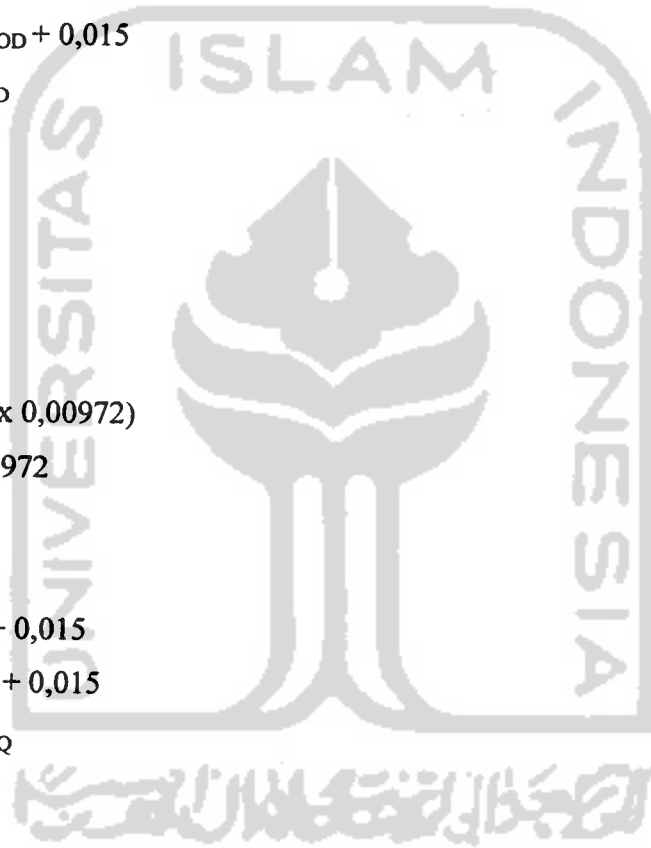
$$\begin{aligned} Y_{\text{LOQ}} &= 0,1255 + (10 \times 0,00972) \\ &= 0,1255 + 0,0972 \\ &= 0,2227 \end{aligned}$$

$$Y_{\text{LOQ}} = 0,1255X_{\text{LOQ}} + 0,015$$

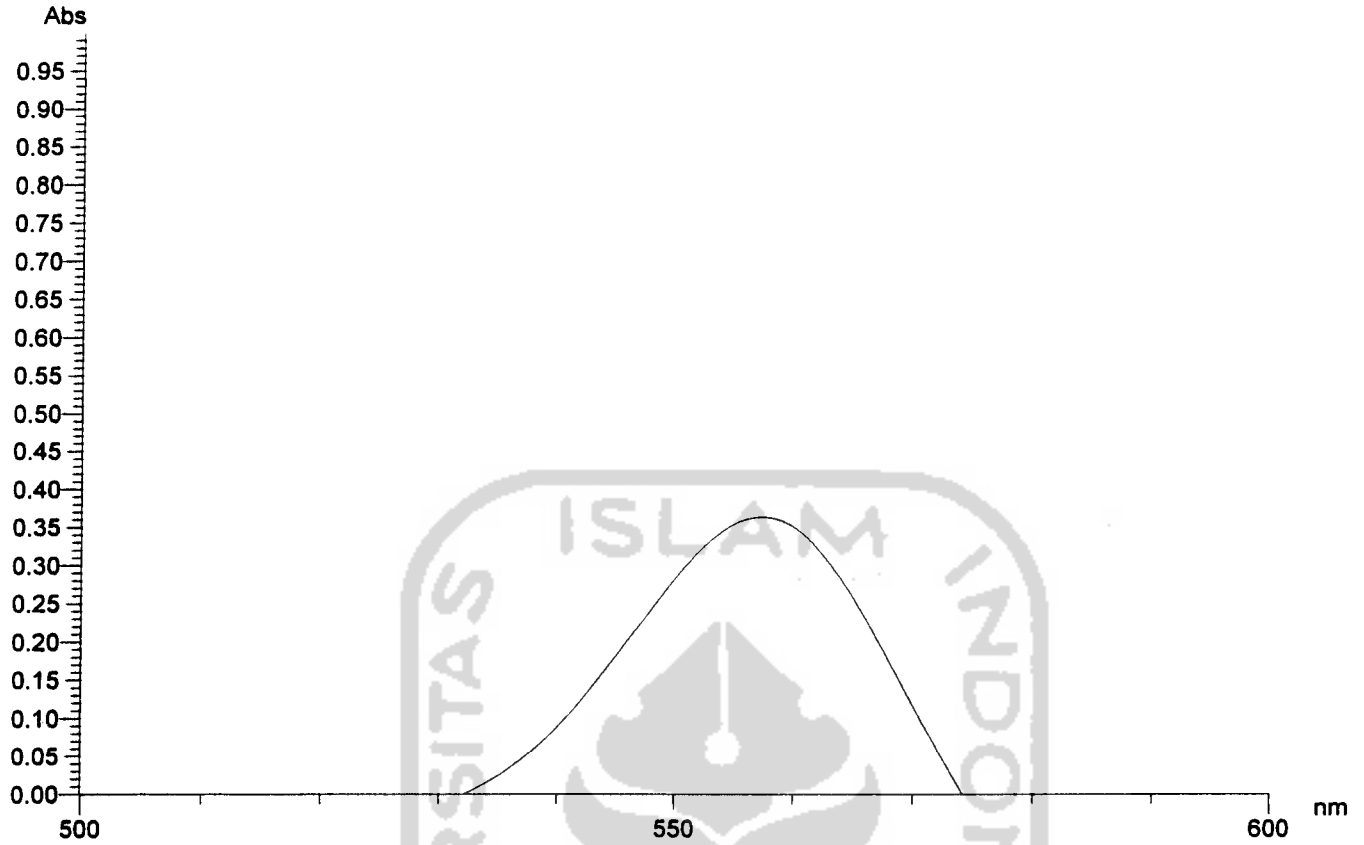
$$0,2227 = 0,1255X_{\text{LOQ}} + 0,015$$

$$0,2077 = 0,1255X_{\text{LOQ}}$$

$$\begin{aligned} X_{\text{LOQ}} &= \frac{0,2077}{0,1255} \\ &= 1,654 \mu\text{g/ml} \end{aligned}$$



Rodamin B



Sample: Rodamin B
File name: Fahrunnisa Rodamin B.UDS
Run Date: 09:42:50, 12/29/2005
Operator: Hartanto
Comment: Fahrunnisa

Instrument Model: U-2800 Spectrophotometer
Serial Number: 1
ROM Version: 2501 11

Instrument Parameters
Measurement Type: Wavelength Scan
Data Mode: Abs
Starting Wavelength: 600.0 nm
Ending Wavelength: 500.0 nm
Scan Speed: 200 nm/min
Sampling Interval: 0.2 nm
Slit Width: 1.50 nm
Lamp change mode: Auto
Auto change wavelength: 340.0 nm
Baseline Correction: User 1
Response: Medium
Path Length: 10.0 mm
(Abs values are corrected to 10 mm path length)

Peak Integration

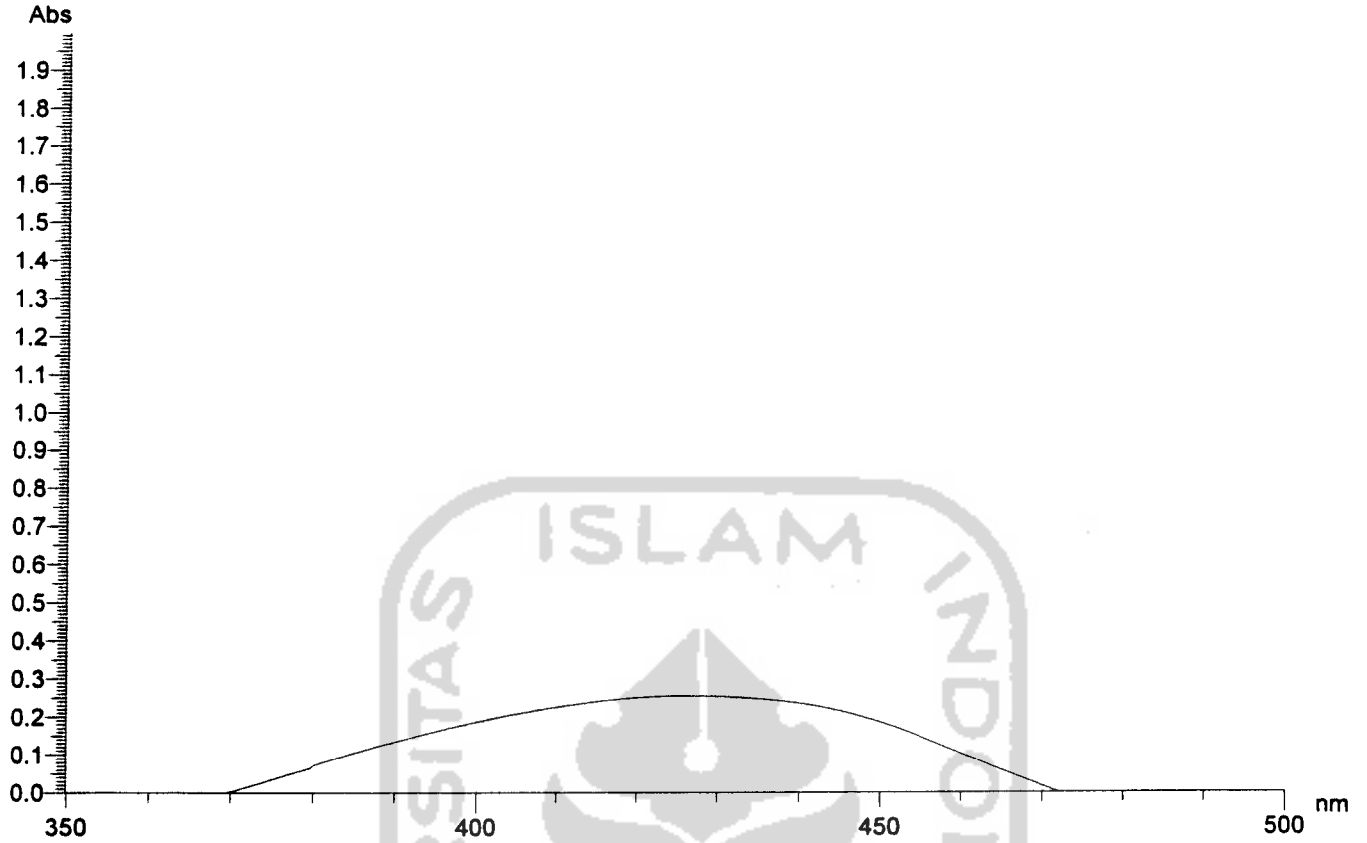
Method: Rectangular
 Sensitivity: 1
 Threshold: 0.0100

Peaks	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley
1	600.0	557.4	500.0	0.364	1.651	500.0	-0.15

Data Points

nm	Abs	nm	Abs
600.0	-0.241	599.0	-0.239
598.0	-0.238	597.0	-0.237
596.0	-0.235	595.0	-0.233
594.0	-0.230	593.0	-0.227
592.0	-0.224	591.0	-0.220
590.0	-0.216	589.0	-0.210
588.0	-0.204	587.0	-0.198
586.0	-0.190	585.0	-0.182
584.0	-0.173	583.0	-0.162
582.0	-0.149	581.0	-0.135
580.0	-0.120	579.0	-0.104
578.0	-0.086	577.0	-0.066
576.0	-0.044	575.0	-0.020
574.0	0.005	573.0	0.032
572.0	0.060	571.0	0.088
570.0	0.117	569.0	0.146
568.0	0.175	567.0	0.204
566.0	0.231	565.0	0.257
564.0	0.281	563.0	0.303
562.0	0.322	561.0	0.338
560.0	0.350	559.0	0.358
558.0	0.363	557.0	0.363
556.0	0.360	555.0	0.354
554.0	0.344	553.0	0.332
552.0	0.317	551.0	0.301
550.0	0.283	549.0	0.262
548.0	0.242	547.0	0.222
546.0	0.202	545.0	0.181
544.0	0.161	543.0	0.142
542.0	0.123	541.0	0.105
540.0	0.088	539.0	0.073
538.0	0.059	537.0	0.046
536.0	0.035	535.0	0.024
534.0	0.015	533.0	0.007
532.0	0.000	531.0	-0.006
530.0	-0.011	529.0	-0.017
528.0	-0.020	527.0	-0.023
526.0	-0.026	525.0	-0.028
524.0	-0.030	523.0	-0.032
522.0	-0.034	521.0	-0.037
520.0	-0.039	519.0	-0.042
518.0	-0.046	517.0	-0.049
516.0	-0.054	515.0	-0.059
514.0	-0.065	513.0	-0.071
512.0	-0.077	511.0	-0.084
510.0	-0.091	509.0	-0.098
508.0	-0.105	507.0	-0.112
506.0	-0.120	505.0	-0.126
504.0	-0.133	503.0	-0.139
502.0	-0.146	501.0	-0.151
500.0	-0.157		

Standart Tartrazin



Sample: Standart Tartrazin
File name: Std Tartrazin Nisa.UDS
Run Date: 10:42:49, 12/07/2005
Operator: Hartanto
Comment: Fahrunnisa

Instrument Model: U-2800 Spectrophotometer
Serial Number: 2
ROM Version: 2501 11

Instrument Parameters
Measurement Type: Wavelength Scan
Data Mode: Abs
Starting Wavelength: 500.0 nm
Ending Wavelength: 350.0 nm
Scan Speed: 200 nm/min
Sampling Interval: 0.2 nm
Slit Width: 1.50 nm
Lamp change mode: Auto
Auto change wavelength: 340.0 nm
Baseline Correction: User 1
Response: Medium
Path Length: 10.0 mm
(Abs values are corrected to 10 mm path length)

Peak Integration

Method: Rectangular
Sensitivity: 1
Threshold: 0.0100

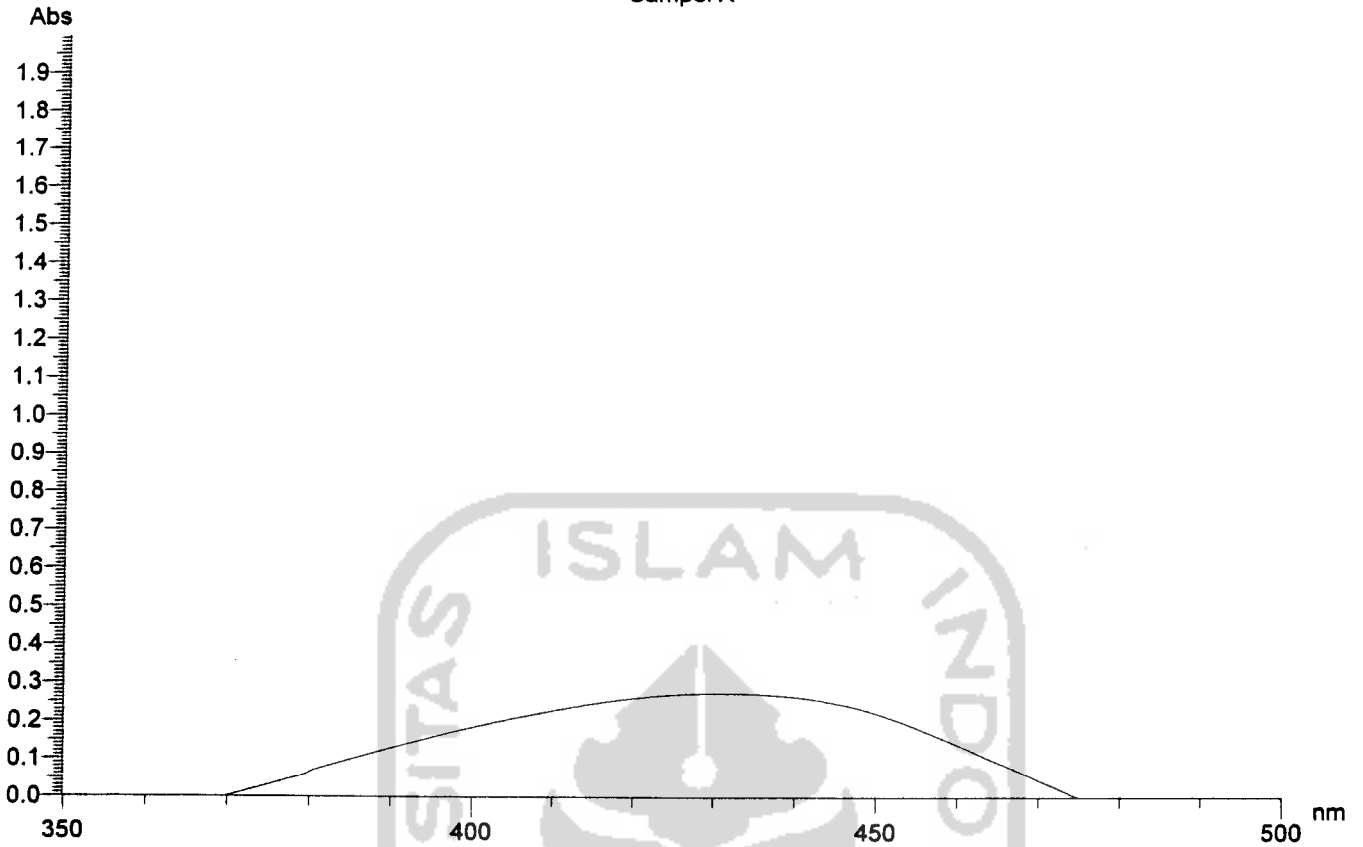
Peaks	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley
1	500.0	426.6	350.0	0.255	12.192	350.0	-0.10

Data Points

nm	Abs	nm	Abs
500.0	-0.063	490.0	-0.161
480.0	-0.071	470.0	0.017
460.0	0.102	450.0	0.185
440.0	0.235	430.0	0.253
420.0	0.250	410.0	0.225
400.0	0.186	390.0	0.134
380.0	0.071	370.0	0.003
360.0	-0.058	350.0	-0.107



Sampel X



Sample: Sampel X
File name: Fahrunnisa tartrazin 2.UDS
Run Date: 10:17:17, 12/07/2005
Operator: Hartanto
Comment: Fahrunnisa

Instrument Model: U-2800 Spectrophotometer
Serial Number: 2
ROM Version: 2501 11

Instrument Parameters
Measurement Type: Wavelength Scan
Data Mode: Abs
Starting Wavelength: 500.0 nm
Ending Wavelength: 350.0 nm
Scan Speed: 200 nm/min
Sampling Interval: 0.2 nm
Slit Width: 1.50 nm
Lamp change mode: Auto
Auto change wavelength: 340.0 nm
Baseline Correction: User 1
Response: Medium
Path Length: 10.0 mm
(Abs values are corrected to 10 mm path length)

Peak Integration

Method: Rectangular
Sensitivity: 1
Threshold: 0.0100

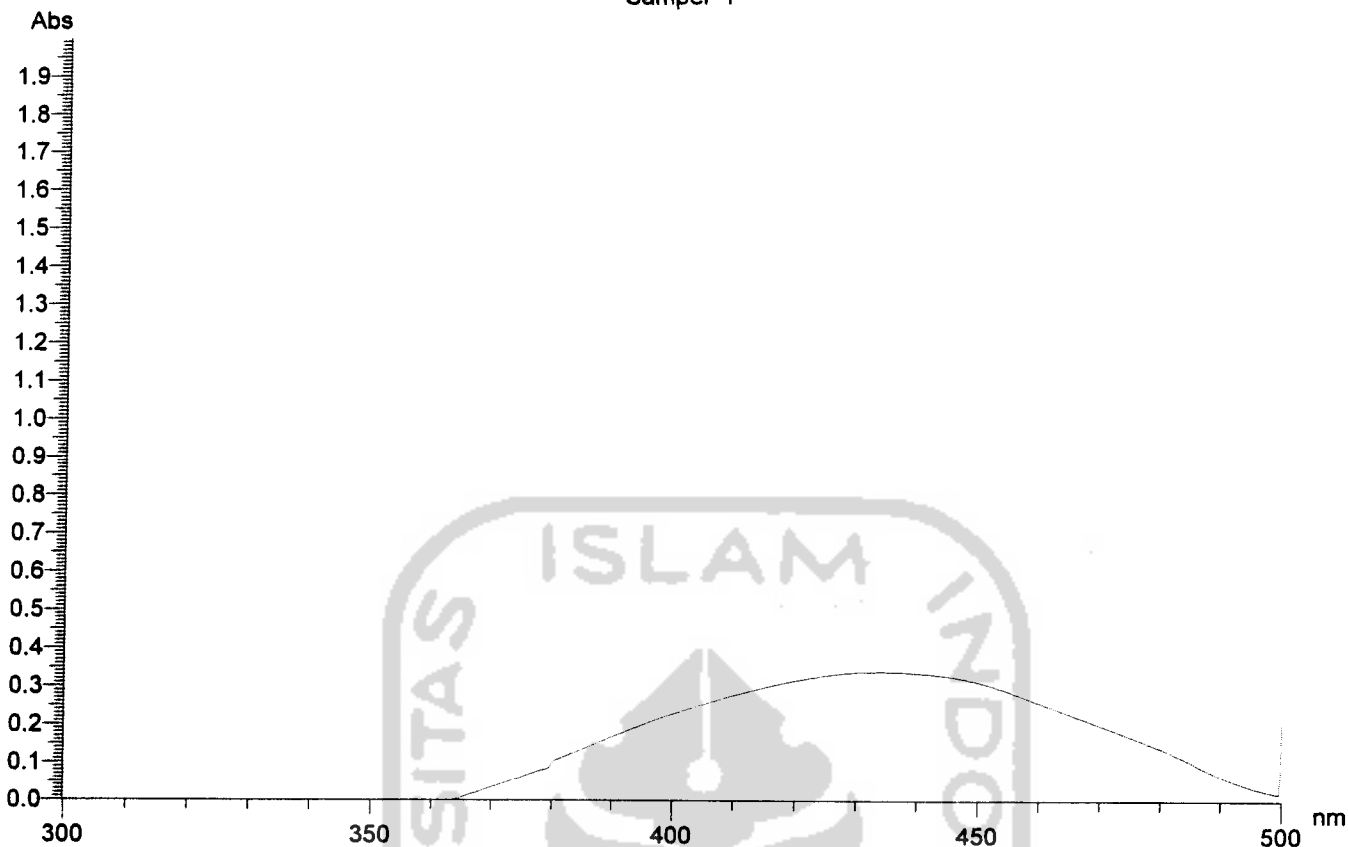
Peaks Peak #	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley
1	500.0	431.0	350.0	0.274	13.954	350.0	-0.10:

Data Points

nm	Abs	nm	Abs
500.0	-0.066	490.0	-0.153
480.0	-0.050	470.0	0.046
460.0	0.138	450.0	0.220
440.0	0.264	430.0	0.274
420.0	0.260	410.0	0.227
400.0	0.183	390.0	0.128
380.0	0.066	370.0	0.002
360.0	-0.055	350.0	-0.105



Sampel Y



Sample: Sampel Y
File name: Sampel Y Fahrunnisa.UDS
Run Date: 12:43:05, 12/12/2005
Operator: Hartanto
Comment: Fahrunnisa

Instrument Model: U-2800 Spectrophotometer
Serial Number: 2
ROM Version: 2501 11

Instrument Parameters
Measurement Type: Wavelength Scan
Data Mode: Abs
Starting Wavelength: 500.0 nm
Ending Wavelength: 300.0 nm
Scan Speed: 200 nm/min
Sampling Interval: 0.2 nm
Slit Width: 1.50 nm
Lamp change mode: Auto
Auto change wavelength: 340.0 nm
Baseline Correction: User 1
Response: Medium
Path Length: 10.0 mm
(Abs values are corrected to 10 mm path length)

Peak Integration

Method: Rectangular
 Sensitivity: 1
 Threshold: 0.0100

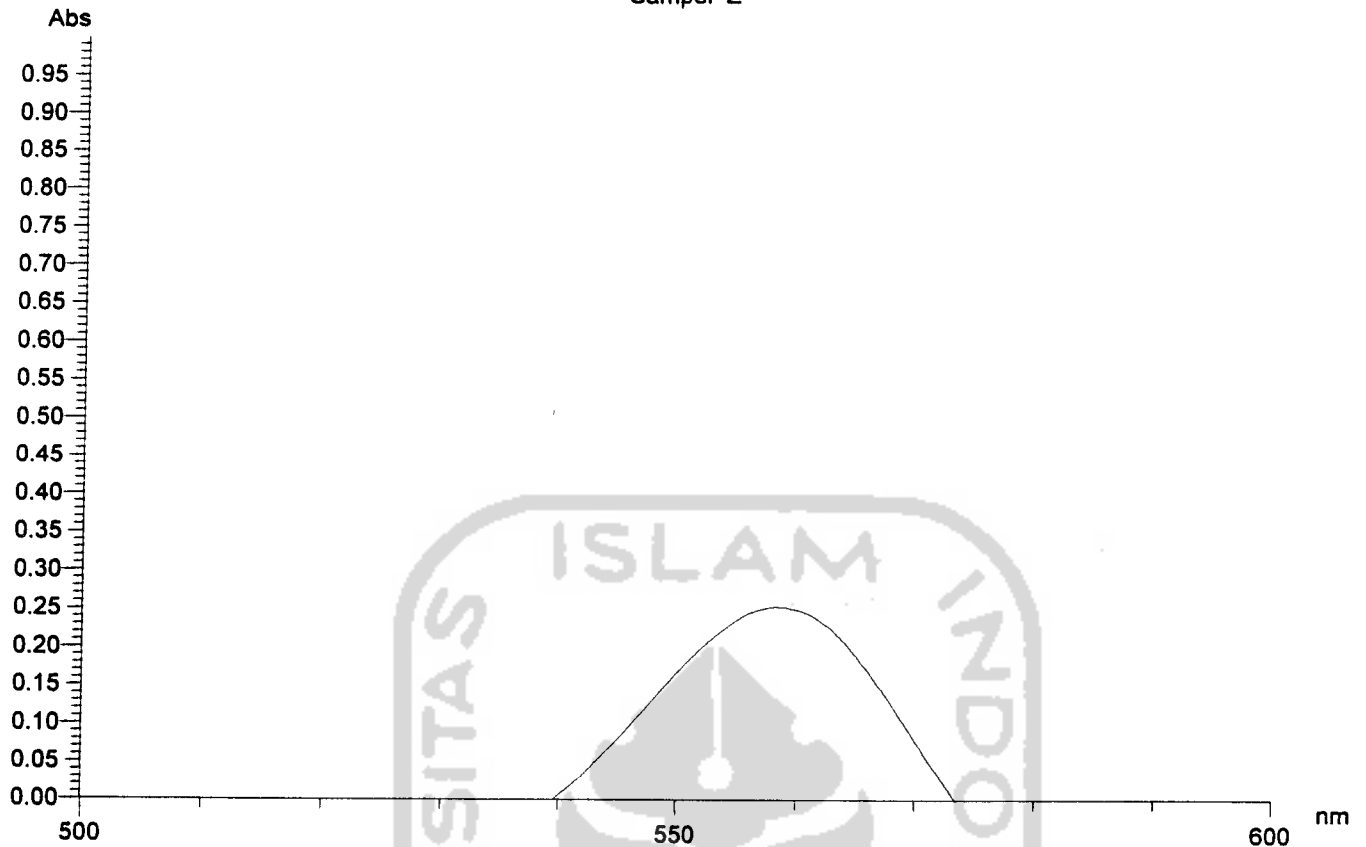
Peaks Peak #	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley
1	500.0	434.0	310.6	0.339	24.185	310.6	-0.13

Data Points

nm	Abs	nm	Abs
500.0	0.224	490.0	0.064
480.0	0.138	470.0	0.199
460.0	0.257	450.0	0.311
440.0	0.335	430.0	0.338
420.0	0.315	410.0	0.277
400.0	0.227	390.0	0.168
380.0	0.098	370.0	0.034
360.0	-0.016	350.0	-0.047
340.0	-0.050	330.0	-0.072
320.0	-0.110	310.0	-0.132
300.0	-0.100		



Sampel Z



Sample: Sampel Z
File name: Sampel Z Radamin B Nisa.UDS
Run Date: 11:34:34, 12/29/2005
Operator: Hartanto
Comment: Rodamin B

Instrument Model: U-2800 Spectrophotometer
Serial Number: 1
ROM Version: 2501 11

Instrument Parameters
Measurement Type: Wavelength Scan
Data Mode: Abs
Starting Wavelength: 600.0 nm
Ending Wavelength: 500.0 nm
Scan Speed: 200 nm/min
Sampling Interval: 0.2 nm
Slit Width: 1.50 nm
Lamp change mode: Auto
Auto change wavelength: 340.0 nm
Baseline Correction: User 1
Response: Medium
Path Length: 10.0 mm
(Abs values are corrected to 10 mm path length)

Peak Integration

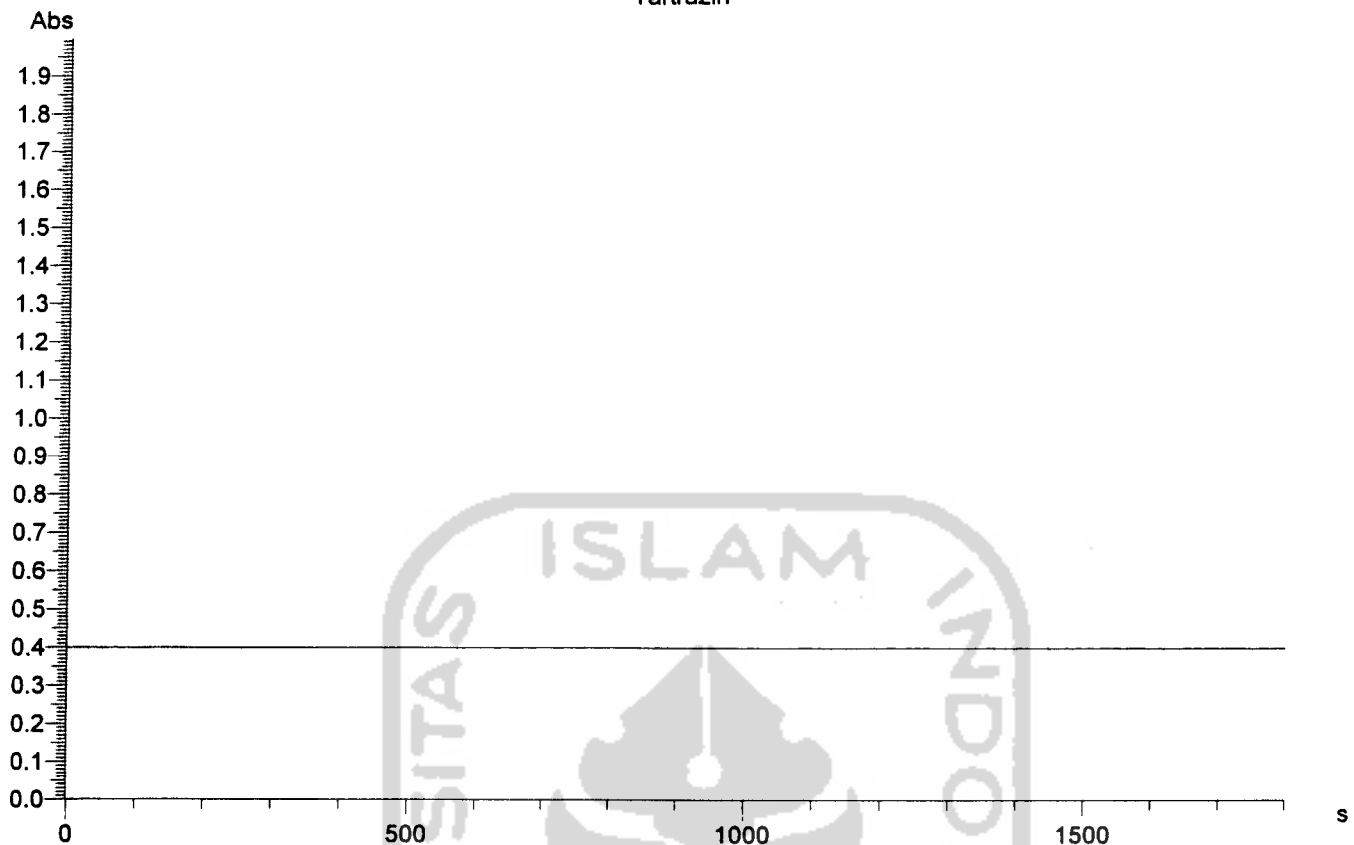
Method: Rectangular
 Sensitivity: 1
 Threshold: 0.0100

Peaks	Start (nm)	Apex (nm)	End (nm)	Height (Abs)	Area (Abs*nm)	Valley (nm)	Valley
1	600.0	558.2	500.0	0.253	-3.460	500.0	-0.18

Data Points

nm	Abs	nm	Abs
600.0	-0.241	599.0	-0.240
598.0	-0.238	597.0	-0.237
596.0	-0.235	595.0	-0.233
594.0	-0.230	593.0	-0.227
592.0	-0.224	591.0	-0.220
590.0	-0.216	589.0	-0.211
588.0	-0.205	587.0	-0.199
586.0	-0.191	585.0	-0.183
584.0	-0.175	583.0	-0.165
582.0	-0.154	581.0	-0.142
580.0	-0.129	579.0	-0.114
578.0	-0.098	577.0	-0.079
576.0	-0.059	575.0	-0.037
574.0	-0.014	573.0	0.009
572.0	0.032	571.0	0.054
570.0	0.077	569.0	0.102
568.0	0.125	567.0	0.147
566.0	0.169	565.0	0.188
564.0	0.207	563.0	0.222
562.0	0.233	561.0	0.243
560.0	0.249	559.0	0.252
558.0	0.253	557.0	0.249
556.0	0.244	555.0	0.236
554.0	0.225	553.0	0.212
552.0	0.197	551.0	0.182
550.0	0.166	549.0	0.149
548.0	0.131	547.0	0.114
546.0	0.096	545.0	0.079
544.0	0.063	543.0	0.047
542.0	0.032	541.0	0.018
540.0	0.005	539.0	-0.006
538.0	-0.017	537.0	-0.026
536.0	-0.035	535.0	-0.043
534.0	-0.049	533.0	-0.055
532.0	-0.060	531.0	-0.064
530.0	-0.069	529.0	-0.077
528.0	-0.079	527.0	-0.080
526.0	-0.081	525.0	-0.082
524.0	-0.083	523.0	-0.085
522.0	-0.086	521.0	-0.087
520.0	-0.090	519.0	-0.092
518.0	-0.095	517.0	-0.098
516.0	-0.102	515.0	-0.106
514.0	-0.111	513.0	-0.116
512.0	-0.121	511.0	-0.127
510.0	-0.132	509.0	-0.138
508.0	-0.144	507.0	-0.150
506.0	-0.155	505.0	-0.161
504.0	-0.166	503.0	-0.171
502.0	-0.175	501.0	-0.179
500.0	-0.183		

Tartrazin



Sample: Tartrazin
File name: rarias sanora daniar015.UDT
Run Date: 12:04:44, 12/12/2005
Operator: Hartanto
Comment: Fahrunnisa

Instrument Model: U-2800 Spectrophotometer
Serial Number: 2
ROM Version: 2501 11

Instrument Parameters
Measurement Type: Time Scan
Data Mode: Abs
Scan Time: 1800 s
Wavelength: 430.0 nm
Sampling Interval: 2.0 s
Slit Width: 1.50 nm
Lamp change mode: Auto
Auto change wavelength: 340.0 nm
Baseline Correction: User 1
Response: Medium
Path Length: 10.0 mm
(Abs values are corrected to 10 mm path length)

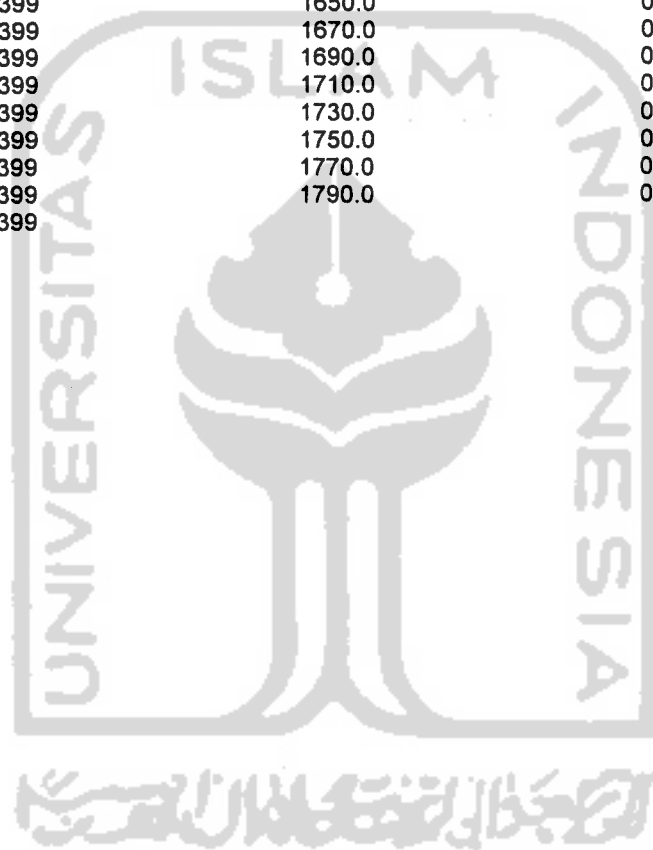
Data Points	Abs	s	Abs
0.0	0.399	10.0	0.399
20.0	0.399	30.0	0.399
40.0	0.399	50.0	0.399
60.0	0.399	70.0	0.400
80.0	0.399	90.0	0.399
100.0	0.399	110.0	0.399
120.0	0.399	130.0	0.399
140.0	0.399	150.0	0.399
160.0	0.399	170.0	0.399
180.0	0.399	190.0	0.399
200.0	0.399	210.0	0.399
220.0	0.399	230.0	0.399
240.0	0.399	250.0	0.399
260.0	0.399	270.0	0.399
280.0	0.399	290.0	0.399
300.0	0.399	310.0	0.399
320.0	0.399	330.0	0.400
340.0	0.399	350.0	0.399
360.0	0.399	370.0	0.399
380.0	0.399	390.0	0.399
400.0	0.399	410.0	0.399
420.0	0.399	430.0	0.399
440.0	0.399	450.0	0.399
460.0	0.399	470.0	0.399
480.0	0.399	490.0	0.399
500.0	0.399	510.0	0.399
520.0	0.399	530.0	0.399
540.0	0.399	550.0	0.399
560.0	0.399	570.0	0.399
580.0	0.399	590.0	0.399
600.0	0.399	610.0	0.399
620.0	0.399	630.0	0.399
640.0	0.399	650.0	0.399
660.0	0.399	670.0	0.399
680.0	0.399	690.0	0.399
700.0	0.399	710.0	0.399
720.0	0.399	730.0	0.399
740.0	0.399	750.0	0.399
760.0	0.399	770.0	0.399
780.0	0.399	790.0	0.399
800.0	0.399	810.0	0.399
820.0	0.399	830.0	0.399
840.0	0.399	850.0	0.399
860.0	0.399	870.0	0.399
880.0	0.399	890.0	0.399
900.0	0.399	910.0	0.399
920.0	0.399	930.0	0.399
940.0	0.399	950.0	0.399
960.0	0.399	970.0	0.399
980.0	0.399	990.0	0.399
1000.0	0.399	1010.0	0.399
1020.0	0.399	1030.0	0.399
1040.0	0.399	1050.0	0.399
1060.0	0.399	1070.0	0.399
1080.0	0.399	1090.0	0.399
1100.0	0.399	1110.0	0.399
1120.0	0.399	1130.0	0.399
1140.0	0.399	1150.0	0.399
1160.0	0.399	1170.0	0.399
1180.0	0.399	1190.0	0.399
1200.0	0.399	1210.0	0.399
1220.0	0.399	1230.0	0.399
1240.0	0.399	1250.0	0.399

s
1260.0
1280.0
1300.0
1320.0
1340.0
1360.0
1380.0
1400.0
1420.0
1440.0
1460.0
1480.0
1500.0
1520.0
1540.0
1560.0
1580.0
1600.0
1620.0
1640.0
1660.0
1680.0
1700.0
1720.0
1740.0
1760.0
1780.0
1800.0

Abs
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399

s
1270.0
1290.0
1310.0
1330.0
1350.0
1370.0
1390.0
1410.0
1430.0
1450.0
1470.0
1490.0
1510.0
1530.0
1550.0
1570.0
1590.0
1610.0
1630.0
1650.0
1670.0
1690.0
1710.0
1730.0
1750.0
1770.0
1790.0

Abs
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399
0.399

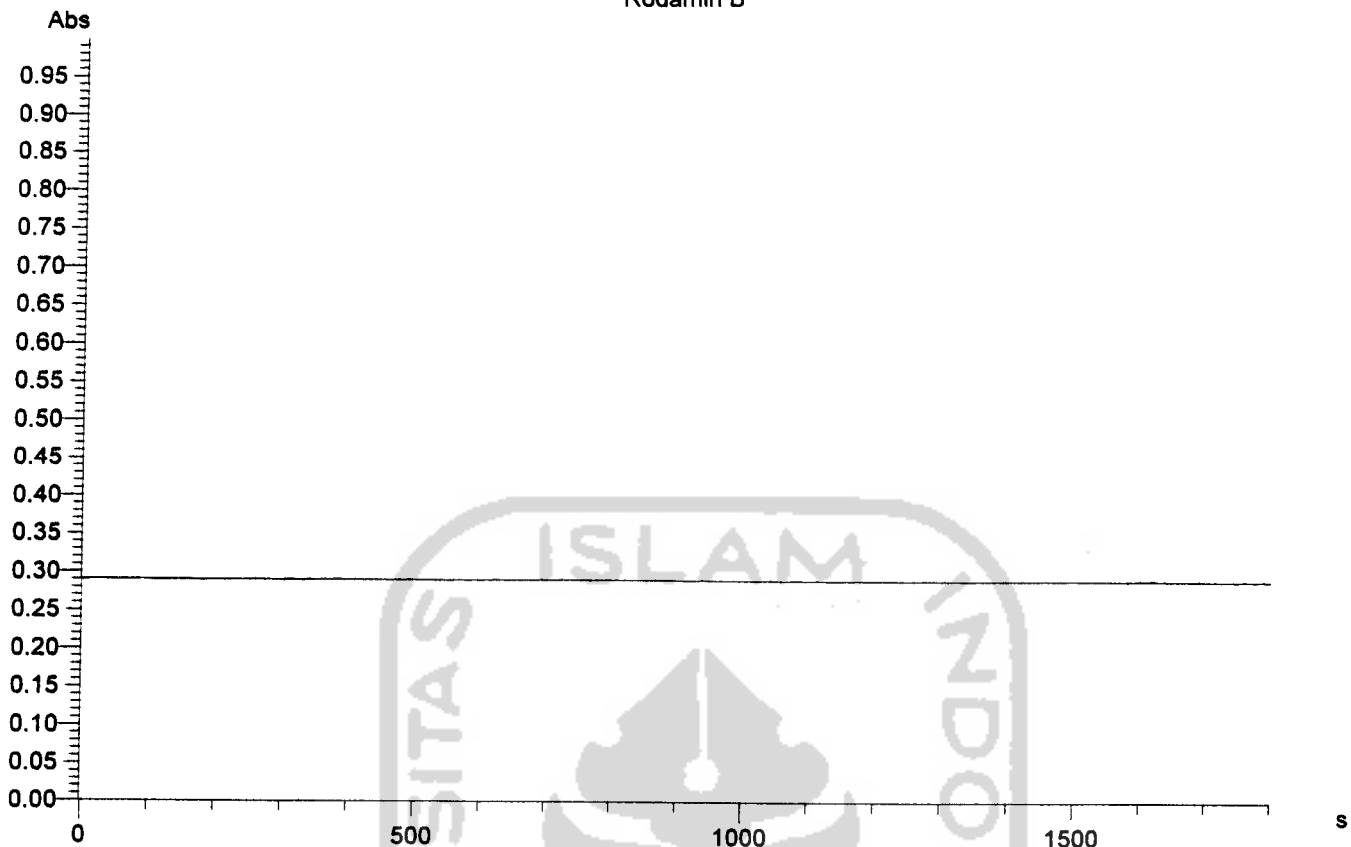


Kinetic Data

Start (s):	0.0
End (s):	1800.0
K Factor:	1.0000000
Slope (/min):	-1.15e-005
Activity:	-1.15e-005
R:	0.5162
R2:	0.2665



Rodamin B



Sample: Rodamin B
File name: Rodamin B Nisa OT.UDT
Run Date: 11:46:38, 12/29/2005
Operator: Hartanto
Comment: Fahrurnnisa

Instrument Model: U-2800 Spectrophotometer
Serial Number: 1
ROM Version: 2501 11

Instrument Parameters
Measurement Type: Time Scan
Data Mode: Abs
Scan Time: 1800 s
Wavelength: 557.0 nm
Sampling Interval: 2.0 s
Slit Width: 1.50 nm
Lamp change mode: Auto
Auto change wavelength: 340.0 nm
Baseline Correction: User 1
Response: Medium
Path Length: 10.0 mm
(Abs values are corrected to 10 mm path length)

Data Points

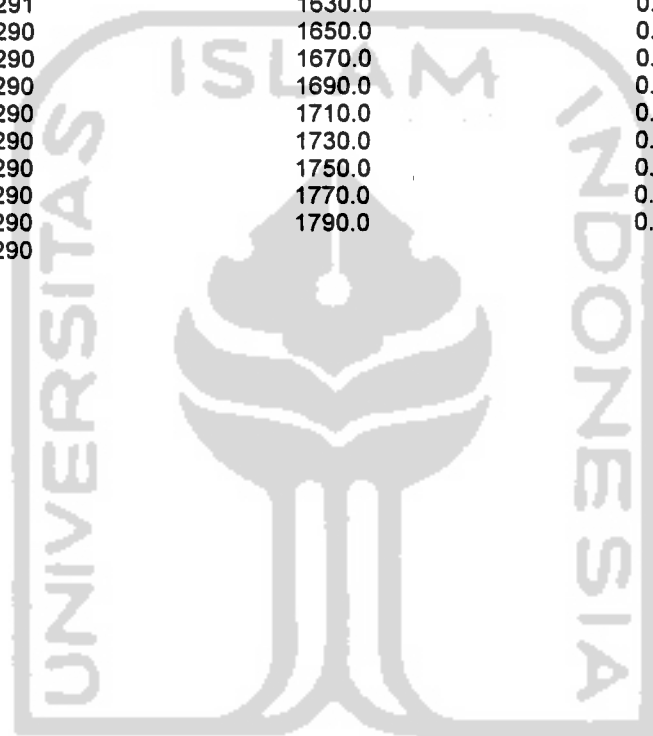
s	Abs	s	Abs
0.0	0.290	10.0	0.290
20.0	0.291	30.0	0.291
40.0	0.291	50.0	0.290
60.0	0.290	70.0	0.291
80.0	0.290	90.0	0.291
100.0	0.290	110.0	0.290
120.0	0.290	130.0	0.290
140.0	0.290	150.0	0.290
160.0	0.290	170.0	0.291
180.0	0.290	190.0	0.290
200.0	0.291	210.0	0.290
220.0	0.291	230.0	0.291
240.0	0.291	250.0	0.291
260.0	0.291	270.0	0.291
280.0	0.291	290.0	0.291
300.0	0.291	310.0	0.291
320.0	0.291	330.0	0.291
340.0	0.291	350.0	0.291
360.0	0.291	370.0	0.291
380.0	0.292	390.0	0.291
400.0	0.291	410.0	0.291
420.0	0.291	430.0	0.291
440.0	0.291	450.0	0.291
460.0	0.291	470.0	0.291
480.0	0.291	490.0	0.291
500.0	0.291	510.0	0.290
520.0	0.291	530.0	0.290
540.0	0.290	550.0	0.290
560.0	0.290	570.0	0.290
580.0	0.290	590.0	0.291
600.0	0.290	610.0	0.290
620.0	0.291	630.0	0.291
640.0	0.291	650.0	0.290
660.0	0.290	670.0	0.291
680.0	0.290	690.0	0.291
700.0	0.291	710.0	0.291
720.0	0.291	730.0	0.291
740.0	0.291	750.0	0.290
760.0	0.290	770.0	0.290
780.0	0.290	790.0	0.291
800.0	0.291	810.0	0.291
820.0	0.290	830.0	0.290
840.0	0.290	850.0	0.290
860.0	0.291	870.0	0.291
880.0	0.290	890.0	0.290
900.0	0.290	910.0	0.290
920.0	0.290	930.0	0.290
940.0	0.291	950.0	0.291
960.0	0.290	970.0	0.290
980.0	0.290	990.0	0.290
1000.0	0.290	1010.0	0.290
1020.0	0.290	1030.0	0.290
1040.0	0.291	1050.0	0.290
1060.0	0.290	1070.0	0.290
1080.0	0.290	1090.0	0.290
1100.0	0.290	1110.0	0.290
1120.0	0.290	1130.0	0.290
1140.0	0.290	1150.0	0.290
1160.0	0.290	1170.0	0.290
1180.0	0.290	1190.0	0.290
1200.0	0.290	1210.0	0.290
1220.0	0.290	1230.0	0.290
1240.0	0.290	1250.0	0.290

s
1260.0
1280.0
1300.0
1320.0
1340.0
1360.0
1380.0
1400.0
1420.0
1440.0
1460.0
1480.0
1500.0
1520.0
1540.0
1560.0
1580.0
1600.0
1620.0
1640.0
1660.0
1680.0
1700.0
1720.0
1740.0
1760.0
1780.0
1800.0

Abs
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.291
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290

s
1270.0
1290.0
1310.0
1330.0
1350.0
1370.0
1390.0
1410.0
1430.0
1450.0
1470.0
1490.0
1510.0
1530.0
1550.0
1570.0
1590.0
1610.0
1630.0
1650.0
1670.0
1690.0
1710.0
1730.0
1750.0
1770.0
1790.0

Abs
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.290
0.289
0.290
0.290

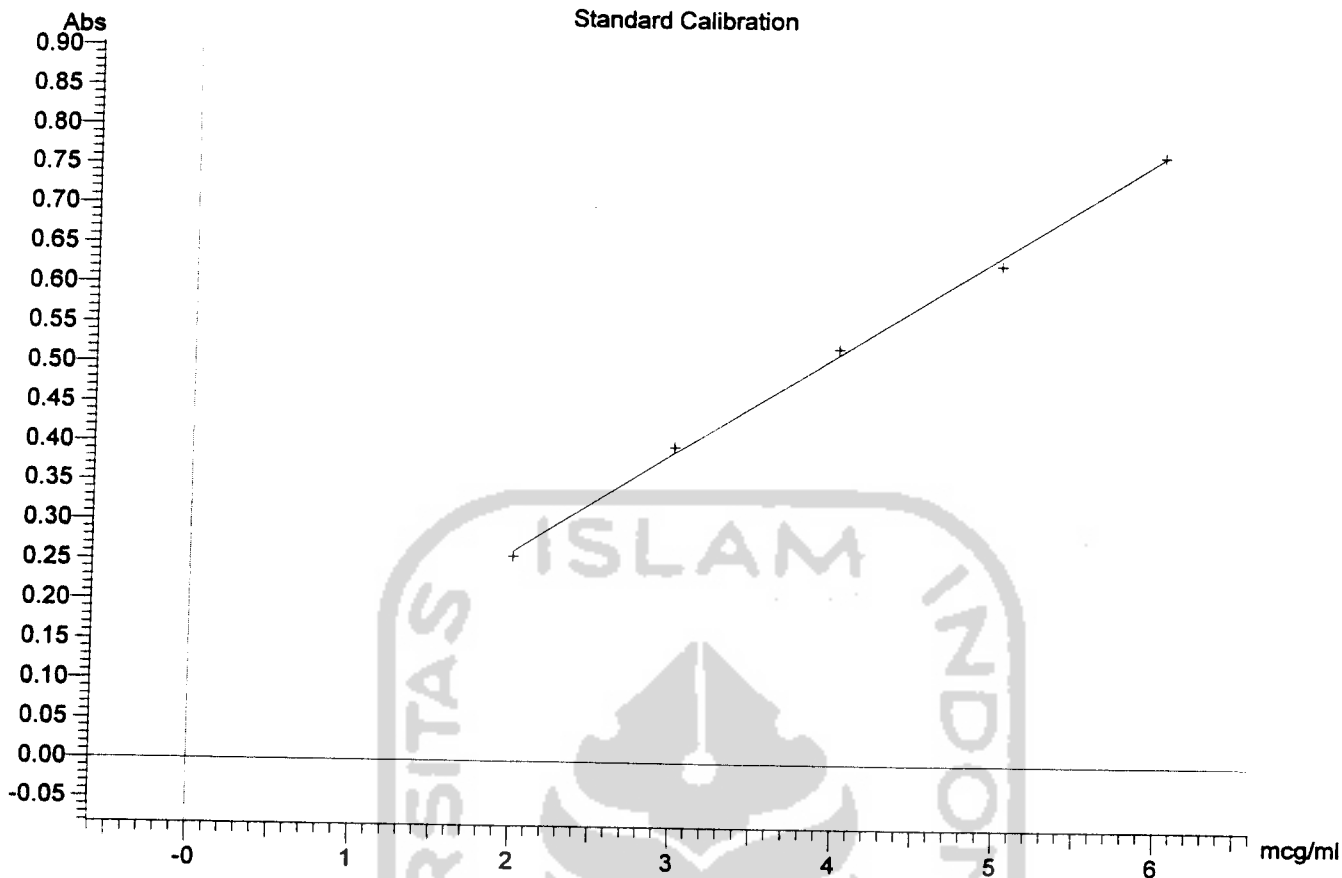


جامعة الإسلام في إندونيسيا

Kinetic Data

Start (s):	0.0
End (s):	1800.0
K Factor:	1.0000000
Slope (/min):	-4.109e-005
Activity:	-4.109e-005
R:	0.7226
R2:	0.5221





Sample: Rodamin B
File Name: Rodamin B Sampel Z Nisa.UDQ
Run Date: 10:53:07, 12/29/2005
Operator: Administrator
Comment: Sampel Z

Instrument Model: U-2800 Spectrophotometer
Serial Number: 1
ROM Version: 2501 11

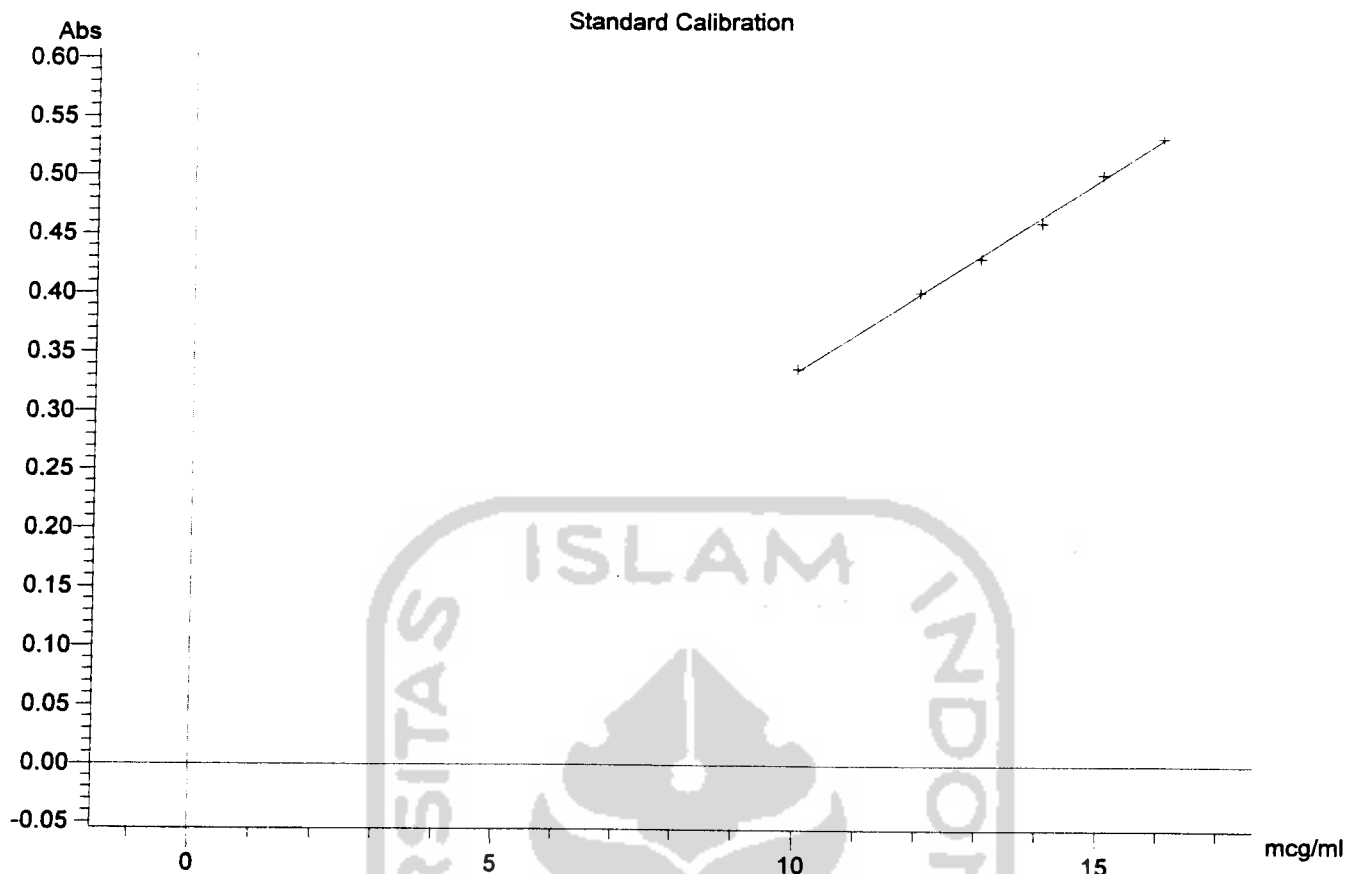
Instrument Parameters
Measurement Type: Photometry
Data Mode: Abs
Number of Wavelengths: 1
Wavelength 1: 557.0 nm
Slit Width: 1.50 nm
Lamp source: Auto
Lamp change wavelength: 340.0 nm
Baseline Correction: User 1
Path Length: 10.0 mm
 (Abs values are corrected to 10 mm path length)

Std No. / Name	Abs(557.0)	Conc(mcg/ml)	diff	RD	t
1	0.259	2.000	-0.052	-9.9872	-0.7624
2	0.399	3.000	0.060	11.605	0.8859
3	0.525	4.000	0.066	12.756	0.9738
4	0.632	5.000	-0.087	-16.831	-1.2848
5	0.770	6.000	0.013	2.4563	0.1875

Calibration type: 1st order
 Force curve through zero: No
 Start (mcg/ml): 2.000
 End (mcg/ml): 6.000
 A0: -0.1080
 A1: 7.9459
 R: 0.9991
 R2: 0.9982

Samp No. / Name	Abs(557.0)	Conc(mcg/ml)	Avg Conc [SD][CV] (%)
1	0.510	3.940	
2	0.509	3.936	
3	0.509	3.937	
4	0.509	3.936	
5	0.509	3.936	3.937 [0.0021][0.0526]





Sample: Tartrazin
File Name: Kurva Baku Tartrazin Nisa.UDQ
Run Date: 11:19:45, 12/10/2005
Operator: Hartanto
Comment: Fahrunnisa

Instrument Model: U-2800 Spectrophotometer
Serial Number: 2
ROM Version: 2501 11

Instrument Parameters
Measurement Type: Photometry
Data Mode: Abs
Number of Wavelengths: 1
Wavelength 1: 430.0 nm
Slit Width: 1.50 nm
Lamp source: Auto
Lamp change wavelength: 340.0 nm
Baseline Correction: User 1
Path Length: 10.0 mm
 (Abs values are corrected to 10 mm path length)

Std No. / Name	Abs(430.0)	Conc(mcg/ml)	diff	RD	t
1	0.336	10.000	0.055	12.299	0.5707
2	0.401	12.000	0.040	9.0538	0.4201
3	0.430	13.000	-0.074	-16.685	-0.7742
4	0.460	14.000	-0.158	-35.534	-1.6489
5	0.501	15.000	0.095	21.413	0.9936
6	0.532	16.000	0.042	9.4545	0.4387

Calibration type: 1st order
Force curve through zero: No
Start (mcg/ml): 10.000
End (mcg/ml): 16.000
A0: -0.2096
A1: 30.548
R: 0.9990
R2: 0.9980

Samp No. / Name	Abs(430.0)	Conc(mcg/ml)	Avg Conc [SD][CV] (%)
1	0.337	10.094	

