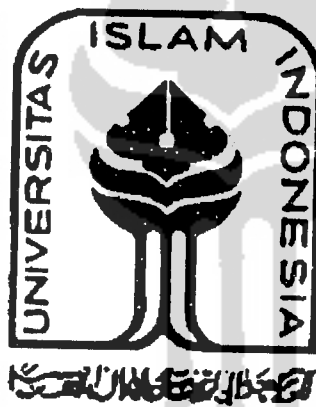


**ANALISIS ZAT WARNA TARTRAZINA DALAM SEDIAAN
MINUMAN SERBUK**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk memenuhi Salah Satu Syarat Meraih Gelar
Sarjana Sains (S.Si) Pada Program Studi Farmasi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia Jogjakarta**



Oleh :

NUNIK HIDAYANTI UTAMI

No. Mhs. 99 613 342

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

2004

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

Berjudul

**ANALISIS ZAT WARNA TARTRAZINA DALAM SEDIAAN
MINUMAN SERBUK**

Nunik Hidayanti Utami

No. Mhs. 99613342

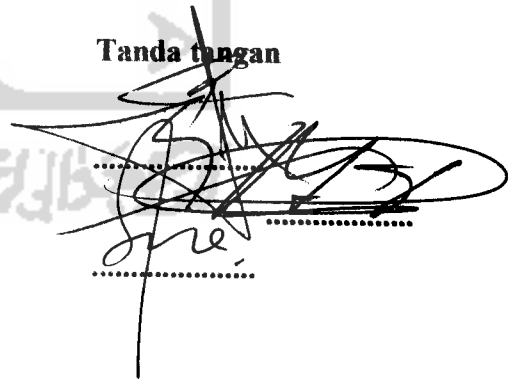
**Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia**

Tanggal : 26-2-2024

Penguji :

- 1. Drs. Sumarno, M.Sc. Apt.**
- 2. Riyanto, M.Si.**
- 3. Saepudin, S.Si. Apt.**

Tanda tangan



Mengetahui

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Indonesia



(Jaka Nugraha, M. Si)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam Daftar Pustaka.

Jogjakarta Februari 2004

Penulis

Nunik Hidayanti Utami



KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena hanya berkat rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul **Analisis Zat Warna Tartrazina dalam Sediaan Minuman Serbuk** ini dapat diselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini disusun guna melengkapi salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana Strata Satu (S1) pada jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia, Jogjakarta.

Penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak, baik yang terlibat dengan metode langsung maupun tidak langsung. Maka pada kesempatan yang baik ini penulis ini mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Sumarno, M.Sc., Apt. dan Bapak Saepudin, S.Si., Apt. yang telah meluangkan waktu dan banyak memberikan bimbingan serta pengarahan selama penelitian dan penulisan.
2. Bapak Riyanto, M.Si. selaku penguji.
3. Jaka Nugraha, Msi, selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia.

If you can dream it, you can do it (Walt Disney)



*Skripsi ini dipersembahkan untuk semua
yang mencintaiku, menyayangiku dan
mengasihiku.*

Maturnuwun :

- **Para driver sejati, juragan computer yang dermawan sekaligus supporter :** ninis 'mammae', endang 'Nenek', echa 'ade', aul, Ira, nia 'cupedhol', aris, mpokEmma, mpokNory, nanaFunky 'oma1', wandan 'oma2', shanty 'tante', Leste 'papa', uji, K'awan, hery, syahril, yuyun, siSum, Sory, ammie, merry, msKatmiJo, ms dHani.
- **Teman berpetualang :** NyahMendem, juraganLanang, msDiancik, msAli, masNdok, buHakim, kel.pakBas.
- **Penghuni rumah bertujuh KKN unit GK 144 angk XXVI:** P'ketua, P'ustadz, tante, msKurip, msCahyo, exis.

Special thanks:

Sumber dana di plombon 272 paninggalan pekalongan

Aul, terimakasih >3,5 th bersamanya, Hidup VEGA AB 3033 SS !!

The Guru, yang mengajariku hampir segala hal, Life Cannot be the same without u

4. Segenap Laboran jurusan farmasi fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
5. Operator spektrofotometer di Laboran Kimia Lanjut jurusan kimia fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia.
6. Ayah dan bunda, kakak atas dana serta do'a
7. Dan seluruh pihak yang terlibat baik langsung maupun tidak langsung dalam membantu penulis untuk dapat menyelesaikan tugas akhir ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Akhir kata, semoga tulisan ini dapat memberikan tambahan pengetahuan bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya. Penulis menyadari dalam penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna untuk itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari pembaca sangat penulis harapkan.

Wassalamu alaikum Wr. Wb.

Jogjakarta, Februari 2004

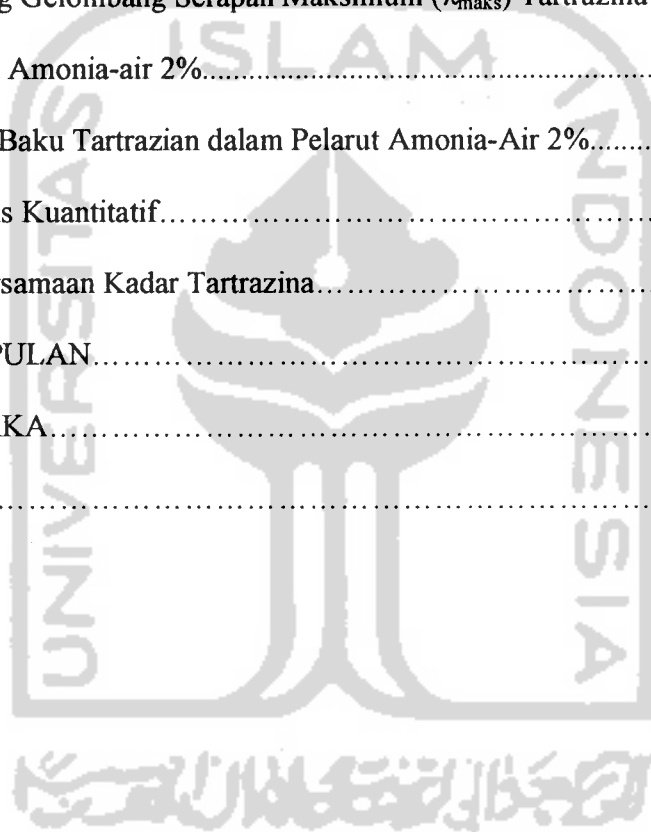
Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Batasan Masalah.....	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Minuman serbuk.....	4
2. Bahan tambahan makanan.....	5
3. Zat pewarna makanan.....	6

C. Analisis Data.....	18
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Analisis Kualitatif.....	20
B. Panjang Gelombang Serapan Maksimum (λ_{maks}) Tartrazina dalam Pelarut Amonia-air 2%.....	21
C. Kurva Baku Tartrazian dalam Pelarut Amonia-Air 2%.....	22
D. Analisis Kuantitatif.....	24
E. Uji Persamaan Kadar Tartrazina.....	29
BAB V. KESIMPULAN.....	31
DAFTAR PUSTAKA.....	32
LAMPIRAN.....	34



a. <i>Certified color</i>	7
b. <i>Uncertified color</i>	7
4. Tartrazina.....	8
5. Spektrofotometri Uv-vis.....	10
a. Serapan suatu senyawa.....	11
b. Analisis kuantitatif dengan spektrofotometer Uv-vis....	12
B. Keterangan Empiris.....	14
BAB III. CARA PENELITIAN	
A. Alat dan Bahan.....	15
1. Alat.....	15
2. Bahan.....	15
B. Jalan Penelitian.....	15
1. Pengumpulan sampel minuman serbuk.....	15
2. Uji kualitatif sampel.....	16
3. Penyiapan benang wool.....	16
4. Pembuatan larutan induk tartrazina.....	16
5. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum (λ_{maks}) tartrazina dalam ammonia-air 2%	17
6. Pembuatan kurva baku tartrazina dalam pelarut ammonia-air 2%.....	17
7. Uji perolehan kembali.....	17
8. Penetapan kadar tartrazina dalam minuman serbuk.....	18

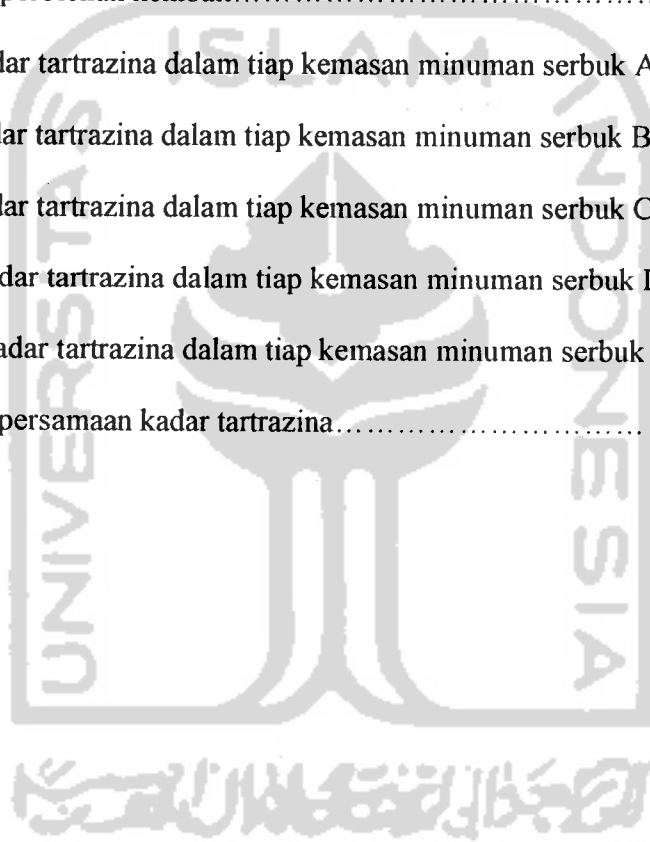
DAFTAR GAMBAR

- Gambar I. Struktur tartrazina (garam trinitrium-3-karboksi-5-hidroksi-1-p-sulfofenil-4-sulfofenil azopirazol).....8
- Gambar II. Panjang gelombang serapan maksimum (λ_{maks}) tartrazina dalam ammonia-air 2%.....21
- Gambar III. Kurva baku garis regresi linier tartrazina dalam ammonia-air 2%.....23



DAFTAR TABEL

Tabel I. Hasil analisis kualitatif tartrazina dalam minuman serbuk.....	20
Tabel II. Serapan tartrazina dalam pelarut ammonia-air 2%.....	22
Tabel III. Uji perolehan kembali.....	23
Tabel IV. Kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk A.....	24
Tabel V. Kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk B.....	25
Tabel VI. Kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk C.....	25
Tabel VII. Kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk D.....	26
Tabel VIII. Kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk E.....	26
Tabel IX. Uji persamaan kadar tartrazina.....	30



DAFTAR LAMPIRAN

1. Pembuatan ammonia-air 2% (34)
2. Pembuatan larutan induk tartrazina 1% (34)
3. Perhitungan kadar dalam setiap kemasan (34)
4. Reaksi tartrazina+NaOH (35)
5. Scanning panjang gelombang serapan maksimum minuman serbuk A + Amonium asetat (36)
6. Scanning panjang gelombang serapan maksimum minuman serbuk B + Amonium asetat (36)
7. Scanning panjang gelombang serapan maksimum minuman serbuk C + Amonium asetat(37)
8. Scanning panjang gelombang serapan maksimum minuman serbuk D + Amonium asetat (37)
9. Scanning panjang gelombang serapan minuman serbuk E + Amonium asetat (38)
10. Scanning panjang gelombang serapan maksimum tartrazina + Amonium asetat (38)
11. Kurva baku tartrazina dalam ammonia air 2% (39)
12. Perhitungan uji perolehan kembali (40)
13. *Input data* untuk analisis statistic *one-way anova* dengan program computer *SPSS version 11.0* (42)
14. Hasil analisis statistic *one-way anova* dengan program *SPSS version 11.0* (43)
15. Sertifikat pengujian kadar baku tartrazine dari Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan Jogjakarta (47)



INTISARI

Telah dilakukan penelitian tentang analisis kualitatif dan kuantitatif zat warna tartrazina dalam minuman serbuk. Penelitian ini dilakukan untuk melihat adanya variasi kadar zat warna tartrazina dalam berbagai merek dagang minuman serbuk yang beredar di Jogjakarta.

Analisis kualitatif zat warna tartrazina dilakukan dengan reaksi warna menggunakan larutan pereaksi ammonium asetat, asam klorida, natrium hidroksida, dan asam sulfat. Analisis kuantitatif zat warna tartrazina dalam minuman serbuk ditetapkan dengan metode spektrofotometri UV-Vis, yaitu dengan mengukur serapan larutan hasil ekstraksi zat warna tartrazina dari sampel.

Hasil analisis kuantitatif menunjukkan bahwa kadar tartrazina dalam lima macam merek minuman serbuk secara berturut-turut ($\mu\text{g/g}$): $237,7085 \pm 21,17$; $189,6905 \pm 7,2424$; $78,5528 \pm 3,1640$; $104,7755 \pm 9,7872$ dan $134,6989 \pm 4,5395$. Menurut *Certified Industry Committee*, kadar maksimal tartrazina dalam minuman serbuk adalah $200 \mu\text{g/g}$, jadi hanya satu jenis minuman serbuk yang kadarnya di atas batas yang ditentukan. Hasil analisis varians satu faktor (*One-way ANOVA*) pada taraf kepercayaan 95 % didapat hasil bahwa kadar tartrazina dalam semua jenis sampel minuman serbuk secara bersamaan mempunyai perbedaan yang signifikan.

ABSTRACT

The qualitative and quantitative analysis of tartrazine (FD&C yellow no.5) in powdered drinks had been done. This research is aimed at knowing the variation concentration of tartrazine (FD&C yellow no.5) in powdered drinks between the brands which distributed in Jogjakarta.

Qualitative analysis of tartrazine (FD&C yellow no.5) was carried out with color reaction used solutes of Ammonium acetate ($\text{NH}_4\text{CH}_3\text{COO}$), Chloride acid (HCl), Natrium hydroxide (NaOH) and Sulfuric acid (H_2SO_4). Quantitative analysis of tartrazine (FD&C yellow no.5) in powdered drinks used ultraviolet-visible spectrophotometry method. It had done by measure the absorption of solutes from the results of extraction tartrazine from sample.

The result of quantitative analysis showed that the concentrations of tartrazine (FD&C yellow no.5) in five brands of powdered drink were ($\mu\text{g/g}$): 237.7085 ± 21.17 ; 189.6905 ± 7.2424 ; 178.5528 ± 3.1640 ; 104.7755 ± 9.7872 and 134.6989 ± 4.5395 . According to Certified Industry Committee, The concentration of tartrazine (FD&C yellow no.5) in powdered drink maximal is $200 \mu\text{g/g}$. So, only one sample has concentration beyond the rule. The result of quantitative analysis then analyzed used One-way ANOVA at 95% confidence level; the concentrations of tartrazine (FD&C yellow no.5) in samples of powdered drinks differ significantly.

negara, namun tidak ada persetujuan antar negara bahwa zat warna buatan aman bila digunakan.

Tartrazina yang berfungsi sebagai pewarna makanan, termasuk dalam golongan zat warna azo. Erlich membuktikan bahwa zat warna azo sebagai senyawa karsinogen (Mulyadi, 1997). Efek lain tartrazina yang tidak diinginkan adalah migrain, alergi, kerusakan kromosom, urtikaria, asma, kanker tiroid dan hiperaktifitas pada anak. Menurut Juhlin tartrazina telah diketahui dapat menginduksi reaksi alergen, terutama bagi orang yang alergi terhadap aspirin (Lu, 1995).

Tartrazina diperoleh dari hasil kondensasi proses batubara (Sudarmadji dkk, 1989). Bagaimana bisa kita bayangkan, menaruh limbah *coal-tar* ke dalam makanan sebagai pewarna. Siapapun yang memulai hal ini, telah melakukan hal yang sungguh kejam bagi dunia kesehatan. Tartrazina tetap digunakan dalam industri makanan karena lebih murah daripada menggunakan alternatif bahan alam. Beta-karoten bisa digunakan sebagai pengganti tartrazina, tetapi harganya lebih mahal.

Hingga saat ini aturan penggunaan zat warna diatur oleh menteri kesehatan RI tanggal 22 Oktober 1973 No. 11332/A/SK/73. Tetapi dalam peraturan tersebut belum dicantumkan dosis penggunaannya, dan tidak ada sanksi bagi pelanggaran terhadap ketentuan tersebut. Menurut *Certified Color Industry Committee* kadar zat warna buatan dalam minuman adalah antara 5-200 $\mu\text{g/g}$ (Winarno, 1988).

B. Perumusan Masalah

1. Apakah minuman serbuk yang digunakan sebagai sampel benar-benar mengandung tartrazina?
2. Apakah ada variasi kadar zat warna tartrazina dalam sediaan minuman serbuk?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya variasi kadar zat warna tartrazina dalam sediaan minuman serbuk dengan berbagai merek dagang yang beredar di Jogjakarta.

D. Batasan Masalah

Minuman serbuk yang digunakan sebagai sampel dalam penelitian ini adalah minuman serbuk yang pada kemasan mencantumkan tartrazina sebagai pewarnanya. Jumlah minuman serbuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah lima merek minuman serbuk.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Pustaka

1. Minuman Serbuk

Minuman serbuk adalah produk yang merupakan campuran tepung gula pasir dan atau rempah-rempah dengan atau tanpa penambah bahan tambahan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan (Anonim,1994).

Minuman serbuk termasuk jenis minuman ringan (*soft drink*). Kata *soft* dikontraskan dengan kata *hard* yang berarti beralkohol. Minuman ringan merupakan istilah populer untuk minuman yang dulu dikenal dengan limun (*lemonade*) dan jenis sarsaparila. Kata *lemonade* berasal dari kata *lemon* (jeruk), cita rasa yang paling umum untuk limun. Limun pada hakikatnya adalah air soda yang dibubuhi pemanis, zat cita rasa, dan zat warna. Air soda tak lain adalah air yang dibubuhi karbon dioksida dibawah tekanan sedikit diatas 1 atmosfer (Anonim, 1990).

Pemanis untuk minuman ringan dapat berupa gula (sakarosa), fruktosa (umumnya hasil penguraian pati), ataupun pemanis buatan. Penyedap selain asam sitrat ($C_6H_8O_7$) dan asam fosfat (H_3PO_4) adalah bahan cita rasa yang umumnya memberi kesan buah. Namun dalam *soft drink* tertentu zat cita rasa itu bisa berkesan kopi atau kola. Zat cita rasa ini bisa berupa sari buah alamiah atau sintesis. Warna disesuaikan dengan kesan buah itu (kuning, jingga atau ungu). Umumnya ramuan zat cita rasa bersifat paten dan sangat dirahasiakan (Anonim, 1990).

2. Bahan Tambahan Makanan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan R.I No.329/Menkes/PER/XII/76, yang dimaksud bahan tambahan makanan adalah bahan yang ditambahkan dan dicampurkan sewaktu pengolahan makanan untuk meningkatkan mutu. Termasuk ke dalamnya adalah pewarna, penyedap rasa dan aroma, pemantap, antioksidan, pengawet, pengemulsi, antigumpal, pemucat dan pengental (Winarno,2002).

- Pada umumnya bahan tambahan dapat dibagi menjadi dua bagian besar yaitu :
 - a. Aditif sengaja, yaitu aditif yang diberikan dengan sengaja dengan maksud dan tujuan tertentu, misalnya untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman atau kebasaaan, memantapkan bentuk dan rupa, dan lain sebagainya.
 - b. Aditif tidak sengaja, yaitu aditif yang terdapat dalam makanan dalam proses sangat kecil sebagai akibat dari proses pengolahan (Winarno, 2002).

Tujuan penggunaan bahan tambahan makanan adalah untuk :

- a. Mempertahankan atau memperbaiki nilai gizi makanan.
- b. Mempertahankan kesegaran bahan, terutama untuk menghambat kerusakan bahan oleh mikroorganisme (jamur, bakteri dan khamir). Bahan pengawet juga bertujuan untuk mempertahankan kesegaran warna dan aroma.
- c. Membantu mempermudah pengolahan dan persiapan.
- d. Membantu memperbaiki kenampakan dan aroma (Sudarmadji dkk, 1989).

3. Zat Pewarna Makanan

Pewarna adalah bahan tambahan makanan yang dapat memperbaiki atau memberi warna pada makanan (Anonim, 1984). Di negara-negara yang telah maju, suatu zat pewarna sintetik 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 pewarna tersebut harus menjalani tes dan prosedur penggunaan yang disebut proses sertifikasi (Winarno, 2002).

Hingga saat ini aturan penggunaan zat pewarna di Indonesia diatur dalam SK Menteri Kesehatan RI tanggal 22 Oktober 1973 No.11332/A/SK/73. Tetapi dalam peraturan itu belum dicantumkan tentang dosis penggunaannya dan tidak ada sanksi bagi pelanggaran terhadap ketentuan tersebut (Winarno, 2002).

Sejak tahun 1938 di Amerika telah dikeluarkan peraturan baru yaitu yang disebut *Food Drug and Cosmetic Act (FD & C)* yang memperluas lingkup peraturan tahun 1906 dalam mengatur penggunaan zat pewarna. Zat pewarna dapat digolongkan atas tiga kategori yaitu *FD & C Color*, *D & C Color*, dan *Ext D & C Color*. *FD & C Color* adalah zat pewarna yang diijinkan untuk makanan, obat-obatan dan kosmetik. *D & C* diijinkan penggunaannya dalam obat-obatan dan kosmetik, sedangkan untuk makanan dilarang. *Ext. D & C* diijinkan dalam jumlah terbatas pada obat-obatan luar dan kosmetik (Winarno, 2002).

Pada tahun 1960 dikeluarkan peraturan mengenai penggunaan zat pewarna yang disebut *Color Additive Amandement* yang dijadikan undang-undang. Dalam

undang-undang yang baru ini zat pewarna dibagi dua kelompok yaitu *certified color* dan *uncertified color* (Winarno, 2002).

a. *Certified Color*

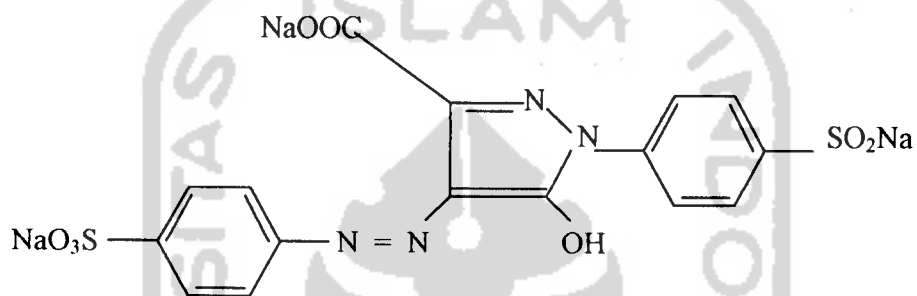
Ada dua macam yang tergolong *certified color* yaitu *dye* dan *lake*. Keduanya adalah zat pewarna buatan. Zat pewarna yang termasuk golongan *dye* telah melalui prosedur sertifikasi dan spesifikasi yang ditetapkan oleh *Food and Drug Administration*. Sedangkan zat pewarna *lake* yang hanya terdiri dari satu warna dasar, tidak merupakan warna campuran, juga harus mendapat sertifikat (Winarno, 2002).

b. *Uncertified Color*

Zat pewarna yang masuk dalam *uncertified color* adalah zat pewarna alami dan zat pewarna mineral, walaupun ada juga zat pewarna seperti β -karoten dan kantaksantin yang telah dapat dibuat secara sintetik. Untuk penggunaannya, zat pewarna ini bebas dari prosedur sertifikasi dan termasuk daftar yang telah tetap. Satu-satunya zat pewarna *uncertified* yang penggunaannya masih bersifat sementara adalah *Carbon Black* (Winarno, 2002).

4. Tartrazina

Tartrazina dengan rumus kimia $C_{16}H_9O_9N_4S_2Na_3$ dan berat molekul 534,39, mempunyai struktur seperti yang tersaji pada gambar 1.



Gambar I. Struktur tartrazina atau Garam trinitrium-3-karboksi-5-hidroksi-1-p-sulfofenil-4-sulfofenilazopirazol (Windholz, 1983)

Tartrazina dengan nama lain *Tartrazol Yellow*, *Joune Tatrique*, *CI Food Yellow 4*, *Colour Index No. 19140*, *FD & C Yellow No. 5*, merupakan serbuk berwarna kuning jingga dan larutannya dalam air berwarna kuning keemasan (Windholz, 1983).

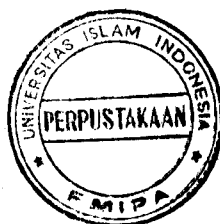
Tartrazina merupakan tepung berwarna kuning jingga yang mudah larut dalam air, dengan larutannya berwarna kuning keemasan. Kelarutan dalam alkohol 95% hanya sedikit, dalam gliserol dan glikol mudah larut. Tartrazina tahan terhadap cahaya, asam asetat (CH_3COOH), asam klorida (HCl) dan natrium hidroksida ($NaOH$) 10%. Dengan $NaOH$ 30% warna akan berubah kemerah-merahan. Mudah luntur oleh adanya oksidator, besi (II) sulfat ($FeSO_4$) membuat larutan zat berwarna

menjadi keruh, tetapi Aluminium (Al) tidak berpengaruh. Adanya tembaga (Cu) akan mengubah warna kuning menjadi kemerah-merahan (Winarno, 2002).

Tartrazina dapat diperiksa secara kualitatif dengan reaksi warna :

- a. Larutan dalam air berwarna kuning.
- b. Larutan dalam ammonium asetat mempunyai serapan maksimum pada panjang gelombang 428 ± 2 nm.
- c. Penambahan asam klorida pada larutan zat warna dalam air tidak membentuk endapan dan warna larutan tidak berubah.
- d. Penambahan larutan NaOH membentuk warna merah.
- e. Larutan dalam asam sulfat berwarna kuning (Anonim, 1979).

Wujud efek toksik tartrazina adalah perangsangan perilaku hiperkinetik pada anak-anak dan urtikaria atau ruam kulit. Perilaku hiperkinetik sulit ditegaskan dan dibedakan dengan penyebab lain. Selain itu beberapa penelitian menunjukkan adanya kaitan antara perilaku hiperkinetik dan masukan zat pewarna tartrazina. Efek toksik tartrazina yang secara luas dapat diterima ialah urtikaria. Dalam hal ini tartrazina menyebabkan pelepasan histamin dengan gejala kemerahan pada kulit dan gatal-gatal. Sejumlah zat pewarna lainnya dan jenis zat tambahan makanan lainnya mungkin juga dapat menyebabkan urtikaria, sehingga memungkinkan terjadinya reaktivitas silang diantara zat pewarna, sebagaimana ditunjukkan oleh eritrosin dan *sunset yellow* (Donatus, 1990).



Ashma mungkin juga merupakan gejala hipersensitivitas terhadap tartrazina. Suatu penelitian menunjukkan bahwa penderita ashma menunjukkan gejala hipersensitivitas terhadap zat pewarna ini. Lebih dari 20% penderita yang hipersensitif terhadap aspirin juga sensitif dengan tartrazina dengan reaksi dari ashma yang parah sampai urtikaria, dan rhinitis ringan (Reynolds, 1982). Mekanisme yang mendasari terjadinya sensitivitas tartrazina sepenuhnya belum diketahui. Mungkin melibatkan antibodi reagenik atau sintesis prostaglandin (Donatus, 1990).

Efek tartrazina yang paling berbahaya adalah kanker. Dalam hal ini, tartrazina sebagai zat warna tambahan bersifat sebagai karsinogen. Tartrazina termasuk salah satu zat warna azo. Erlich membuktikan bahwa zat warna azo sebagai senyawa karsinogen (Mulyadi, 1997).

5. Spektrofotometri UV-Vis

Cahaya yang dapat terlihat oleh manusia disebut cahaya tampak. Biasanya cahaya terlihat merupakan campuran dari cahaya yang mempunyai berbagai panjang gelombang dari 400 nm hingga 700 nm. Bila cahaya jatuh pada molekul suatu senyawa, maka sebagian dari cahaya diserap oleh molekul-molekul sesuai dengan struktur dari molekul. Setiap senyawa mempunyai tingkatan tenaga elektronik yang spesifik (Sastrohamidjojo, 2001).

Bila cahaya mempunyai tenaga yang sama dengan perbedaan tenaga antara tenaga elektron tingkatan dasar dan tenaga elektron tingkatan tereksitasi jatuh pada senyawa dan diserap, maka elektron-elektron pada tingkatan dasar dipromosikan ke

tingkatan tereksitasi. Elektron yang tereksitasi melepaskan tenaga dengan proses radiasi atau panas dan elektron kembali ke tingkatan dasar. Karena perbedaan tenaga elektron antara tingkat dasar dan tingkat tereksitasi spesifik untuk tiap-tiap senyawa, maka frekuensi yang diserap juga tertentu. Hubungan intensitas radiasi sebagai fungsi panjang gelombang atau frekuensi dikenal sebagai spektrum serapan (Sastrohamidjojo, 2001).

a. Serapan suatu senyawa

Spektrum cahaya oleh molekul dalam daerah spektrum ultraviolet dan terlihat tergantung pada struktur elektronik dari molekul. Spektra sinar ultraviolet dan sinar terlihat dari senyawa-senyawa organik berkaitan erat dengan transisi-transisi elektron diantara tingkatan-tingkatan tenaga elektronik (Sastrohamidjojo, 2001). Penyerapan sejumlah energi menghasilkan percepatan elektron dari orbital dasar ke orbital yang lebih tinggi dalam keadaan tereksitasi. Energi yang diserap tergantung pada perbedaan energi antara tingkat dasar dan tingkat elektron tereksitasi. Kelebihan tenaga dalam tingkat tereksitasi dapat menghasilkan disosiasi atau ionisasi molekul atau dipancarkan sebagai panas atau cahaya. Sistem atau gugus yang bertanggung jawab pada penyerapan cahaya disebut kromofor yang merupakan gugus tak jenuh kovalen berseling yang dapat menyerap radiasi pada daerah ultraviolet dan visibel (Silverstein dkk, 1991).

Dalam praktek spektrofotometri ultraviolet digunakan terbatas untuk menguji senyawa pada sistem-sistem dengan ikatan rangkap terkonjugasi. Meskipun

demikian terdapat keuntungan yang selektif dari serapan ultraviolet, yaitu gugus karakteristik dapat dikenal dalam molekul-molekul yang sangat kompleks. Sebagian besar dari molekul yang relatif kompleks dan transparan dalam ultraviolet, mungkin diperoleh spektrum yang semacam dari molekul yang sederhana (Sastrohamidjojo, 2001).

b. Analisis kuantitatif dengan spektrofotometer UV-Vis

Radiasi yang diserap oleh cuplikan dalam larutan ditentukan dengan membandingkan intensitas dari berkas radiasi yang ditransmisikan oleh pelarut tanpa spesies. Kekuatan radiasi dari berkas cahaya sebanding dengan jumlah foton per detik yang melalui satu satuan luas penampang. Jika foton yang mengenai larutan cuplikan mempunyai tenaga yang sama dengan yang dibutuhkan untuk menyebabkan terjadinya perubahan tenaga, maka serapan dapat terjadi. Kekuatan radiasi juga diturunkan dengan adanya penghamburan dan pemantulan, namun demikian pengurangan-pengurangan ini sangat kecil bila dibandingkan dengan serapan asal larutan cuplikan sempurna (Sastrohamidjojo, 2001).

Panjang gelombang sinar ultraviolet-visibel yang diserap oleh suatu molekul suatu senyawa bergantung pada struktur elektronik molekul yang bersangkutan. Molekul yang memerlukan energi yang lebih banyak untuk promosi elektron akan menyerap pada panjang gelombang yang lebih pendek, sedangkan molekul yang memerlukan energi yang lebih sedikit untuk promosi elektron akan menyerap pada

panjang gelombang yang lebih panjang. Besarnya energi yang diserap oleh suatu molekul berbanding terbalik dengan panjang gelombang radiasi sinar.

$$E = h \nu = h c / \lambda$$

E = energi yang diserap

h = tetapan Planck = $6,6 \times 10^{-27}$ erg. det

c = kecepatan cahaya = $3,0 \times 10^{10}$ cm/det

ν = frekuensi

λ = panjang gelombang

Intensitas serapan dapat dinyatakan dengan transmittan (T), didefinisikan :

$$T = I/I_0$$

dimana I_0 adalah intensitas energi pancaran yang mengenai larutan cuplikan dan I adalah intensitas pancaran yang keluar larutan cuplikan. Rumusan yang lebih tepat untuk intensitas serapan adalah yang diturunkan dari hukum Lambert-Beer yang memantapkan hubungan antara transmittan dengan tebal larutan cuplikan, serta konsentrasi bahan yang menyerap. Hubungan ini dinyatakan :

$$\text{Log } (I_0/I) = \epsilon b c = A$$

ϵ = suatu tetapan khas bahan larutan

c = konsentrasi larutan

b = jarak yang dilalui sinar dalam sampel

A = serapan

Jika c dinyatakan dalam mol per liter, dan panjang jalur atau tebal sampel dinyatakan dalam cm, maka persamaan menjadi :

$$A = \epsilon b c$$

Istilah ϵ dikenal sebagai absorptivitas molar. Intensitas serapan maksimum pada spektrum ultraviolet-visibel dinyatakan sebagai absorptivitas molar pada serapan maksimum, ϵ_{maks} atau $\log \epsilon_{\text{maks}}$.

Bila berat molekul suatu bahan yang menyerap tidak diketahui, maka intensitas serapan dinyatakan sebagai :

$$E_{1\text{ cm}}^{1\%} = A/cb$$

c = konsentrasi (g/100 ml)

b = jarak yang dilalui sampel (cm)

(Silverstein dkk,1991).

B. Keterangan Empiris

Intensitas warna kuning, aroma dan rasa dari berbagai merek minuman serbuk yang bervariasi menunjukkan bahwa kadar zat warna tartrazina dalam minuman serbuk dari berbagai merek dagang yang beredar di pasaran juga bervariasi.

Walaupun di Indonesia belum ada batas kadar maksimal zat warna tartrazina dalam minuman serbuk, namun mengingat begitu banyak efek yang dapat ditimbulkan dari penggunaan tartrazina, maka perlu dilakukan penelitian tentang variasi kadar zat warna tartrazina dalam minuman serbuk, agar selanjutnya lebih mudah dibuat peraturan atau ketentuan mengenai batas kadar maksimal.

BAB III

CARA PENELITIAN

A. Alat dan Bahan

1. Alat

Spektrofotometer Uv - vis, alat timbang, perangkat penyari Soxhlet, penangas air, lemari asam dan alat - alat gelas yang digunakan dalam analisis kualitatif dan kuantitatif.

2. Bahan

Minuman serbuk (dari berbagai merek dagang), tartrazine CI 19140 (diproduksi oleh PT. Brataco Chemica dan distandardisasi oleh balai POM Yogyakarta), Benang wool, kloroform (Pa), etanol (Pa), amonia (E. Merck), asam klorida (E. Merck), ammonium asetat (E. Merck), natrium hidroksida (Pa) dan asam sulfat (Pa).

B. Jalan Penelitian

1. Pengumpulan sampel minuman serbuk

Sampel diambil dari lima macam merek dagang minuman serbuk beredar dipasaran. Tiap merek diambil nomer batch yang sama, dan setiap merek diambil lima cuplikan secara acak.

2. Uji kualitatif sampel

Sampel yang telah dihaluskan dilarutkan dalam air, sehingga terjadi warna kuning. Kemudian dibubuhi pereaksi :

- a. Amonium asetat LP, hasil positif bila larutan mempunyai serapan maksimum pada $\lambda 428 \pm 2 \text{ nm}$.
- b. HCl LP, hasil positif bila tidak terbentuk endapan dan warna larutan tidak berubah.
- c. NaOH LP, hasil positif bila terjadi warna merah.
- d. H_2SO_4 LP, hasil positif bila terjadi warna kuning.

Tiap-tiap reaksi warna dibandingkan dengan baku tartrazina yang diperlakukan sama.

3. Penyiapan benang wool

Benang wool yang telah dicuci bersih dibungkus dengan kertas saring rapat-rapat dimasukkan ke dalam soxhlet. Untuk cairan penyari digunakan kloroform dan ditambahkan batu didih. Penyarian dilakukan dengan kecepatan 6-8 kali sirkulasi per jam sampai didapat sari kloroform yang tidak berwarna.

4. Pembuatan larutan induk tartrazina

Dibuat larutan tartrazina 1% dalam air. Perhitungan pembuatan larutan induk tartrazina 1% dalam air dapat dilihat di lampiran halaman 34.



5. Penentuan panjang gelombang serapan maksimum (λ_{maks}) tartrazina dalam pelarut amonia-air 2%

Larutan induk dipipet 10,0 μl , kemudian ditambahkan amonia-air 2% dalam labu takar 10 ml sampai tanda, dan dilakukan penelusuran λ_{maks} dengan *survey scan spektrofotometer*.

6. Pembuatan kurva baku tartrazina dalam pelarut amonia-air 2%

Larutan induk di pipet 5,0 μl ; 10,0 μl ; 15,0 μl ; 20,0 μl dan 25,0 μl ; kemudian ditambahkan amonia-air 2% dalam labu takar 10 ml sampai tanda, sehingga didapat kadar 5, 10, 15, 20, 25 $\mu\text{g/ml}$ dan dibaca serapannya.

7. Uji perolehan kembali

Larutan induk dipipet 25,0 μl ; 50,0 μl ; 75,0 μl ; 100,0 μl dan 125,0 μl ; kemudian ditambahkan amonia-air 2% dalam labu takar 50 ml sampai tanda hingga didapat kadar 5, 10, 15, 20 dan 25 $\mu\text{g/ml}$, didiamkan. Setelah 4 jam, larutan dipusingkan dan filtrat yang terpisah dituang ke dalam cawan porselin, kemudian diuapkan di atas penangas air. Sisa penguapan dilarutkan dalam 48 ml air, dituang ke dalam gelas beker, ditambah asam asetat 2 ml, dan benang wool 2 g, kemudian dididihkan ± 10 menit hingga pewarna terserap sempurna oleh benang wool (larutan menjadi tidak berwarna). Benang wool, dicuci dengan air hingga bersih dari sisa asam. Benang wool yang telah bersih ditambah 50 ml amonia-air 2%, dididihkan \pm

10 menit hingga pewarna larut semua dari benang wool (benang wool menjadi berwarna putih). Setelah dingin, larutan yang didapat ditambah amonia-air 2% dalam labu takar 50 ml sampai tanda, dan dibaca serapannya.

8. Penetapan kadar tartrazina dalam minuman serbuk

Ditimbang seksama 2 gram sampel kemudian ditambahkan amonia-air 2% dalam labu takar 50 ml sampai tanda, didiamkan. Setelah 4 jam, larutan dipusingkan dan filtrat yang terpisah dituang ke dalam cawan porselin, kemudian diuapkan di atas penangas air. Sisa penguapan dilarutkan dalam 48 ml air, dituang ke dalam gelas beker, ditambah asam asetat 2 ml, dan benang wool 2 g, kemudian dididihkan \pm 10 menit hingga pewarna terserap sempurna oleh benang wool (larutan menjadi tidak berwarna). Benang wool, dicuci dengan air hingga bersih dari sisa asam. Benang wool yang telah bersih ditambah 50 ml amonia-air 2%, dididihkan \pm 10 menit hingga pewarna larut semua dari benang wool (benang wool menjadi berwarna putih). Setelah dingin, larutan yang didapat ditambah amonia-air 2% dalam labu takar 50 ml sampai tanda, dan dibaca serapannya.

C. Analisis Data

Dicari hubungan antara kadar tartrazina dengan serapan menggunakan program Regresi Linier, sehingga diperoleh persamaan garis lurus $y = bx + a$. y adalah serapan, x adalah kadar ($\mu\text{l/ml}$), a adalah intersep dan b adalah slope garis regresi.

Perhitungan kadar yang ditetapkan dengan memasukkan serapan yang diperoleh ke dalam persamaan garis lurus hubungan kadar dengan serapan, kemudian dicari kadar rata-rata dan standar deviasi.

Setelah diperoleh hasil analisis kuantitatif, diuji secara anava dan dilakukan uji t dengan taraf kepercayaan 95% untuk melihat apakah perbedaan kadar signifikan atau tidak.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kualitatif

Analisis kualitatif zat pewarna pada umumnya dilakukan dengan reaksi warna. Reaksi warna dengan pereaksi kimia berguna untuk identifikasi zat pewarna dan hasil yang didapat spesifik untuk zat pewarna tertentu. Tartrazina khas apabila dibubuhi larutan pereaksi NaOH LP yang menghasilkan warna merah yang merupakan hasil dari reaksi penggaraman. Tartrazina melepaskan ion hidrogen dari gugus pirazolnya diikuti dengan resonansi elektron yang mengakibatkan sistem kromofor tartrazina bertambah sehingga terjadi pergeseran merah atau *batochromic shift*. Reaksi tartrazina dengan NaOH dapat dilihat di lampiran halaman 35.

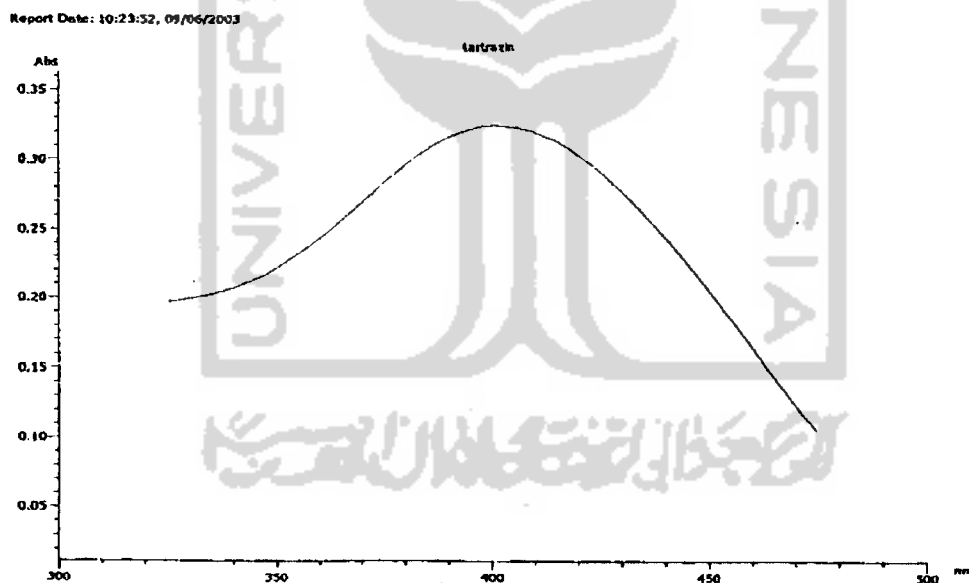
Tabel I. Hasil analisis kualitatif tartrazina dalam minuman serbuk

Sampel	Nomor Batch	Larutan pereaksi			
		Am. Asetat	HCl	NaOH	H ₂ SO ₄
		λ_{maks} (nm)	warna	warna	warna
Minuman serbuk A	N 0915 B	405	Kuning	Merah	Kuning
Minuman serbuk B	-	423	Kuning	Merah	Kuning
Minuman serbuk C	K06-013	423	Kuning	Merah	Kuning
Minuman serbuk D	-	420	Kuning	Merah	Kuning
Minuman serbuk E	-	427	Kuning	Merah	Kuning
Tartrazina standar		415	Kuning	Merah	Kuning

Kurva serapan maksimum tartrazina dalam minuman serbuk dengan amonium asetat dapat dilihat di lampiran halaman 36 sampai dengan 38.

B. Panjang Gelombang Serapan Maksimum (λ_{maks}) Tartrazina dalam Pelarut Amonia-Air 2%

Panjang gelombang serapan maksimum (λ_{maks}) adalah panjang gelombang yang memberikan puncak serapan maksimum dari senyawa yang karakteristik untuk tiap senyawa dengan kondisi-kondisi tertentu, misalnya pH, pelarut dan suhu. Panjang gelombang serapan maksimum tidak mempunyai makna kuantitatif, tetapi untuk analisis kuantitatif harus mengetahui λ_{maks} senyawa tersebut.



Gambar II. Panjang gelombang serapan maksimum (λ_{maks}) tartrazina dalam amonia-air 2%

Karakteristik λ_{maks} suatu senyawa berhubungan dengan struktur senyawa tersebut, terutama pada sistem kromofor dan aoksokromnya. Aoksokrom yang

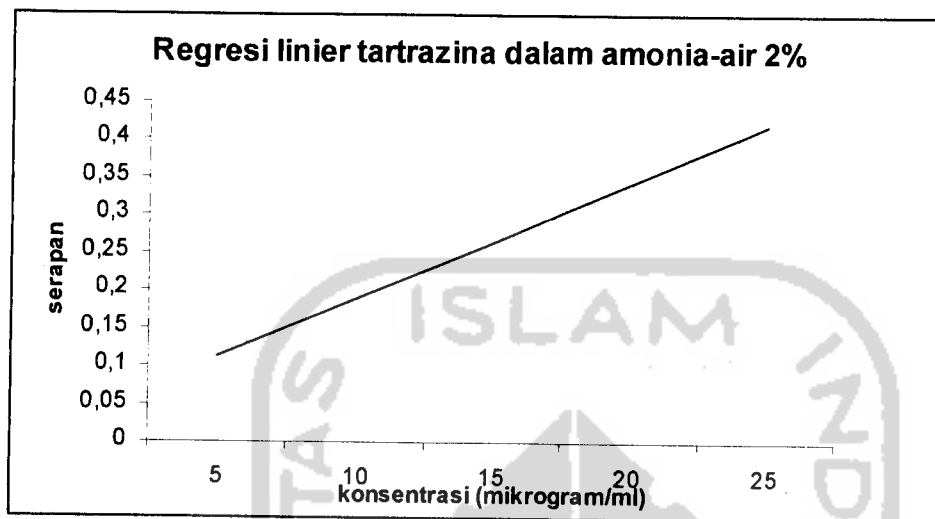
berkonjugasi dengan kromofor akan memberikan pasangan elektron bebasnya, dan menghasilkan sistem kromofor baru yang lebih panjang. Tartrazina memiliki sistem kromofor yang tidak terlalu panjang, tetapi karena pada sistem kromofornya terdapat gugus sulfo dan hidroksi yang merupakan auksokrom, maka tartrazina akan menyerap pada panjang gelombang di daerah visibel. Pada penelitian ini, Tartrazina dalam pelarut amonia air 2% mempunyai serapan maksimum pada panjang gelombang 426,5 nm, hal ini dapat dilihat pada gambar, dan lampiran halaman

C. Kurva Baku Tartrazina dalam Pelarut Amonia-Air 2%

Pembuatan kurva baku tartrazina dalam pelarut amonia air 2% menghasilkan kurva baku dengan persamaan $Y=0,0153X+0,0366$, dan nilai R 0,9998. Hal ini dapat dilihat pada lampiran halaman 39.

Tabel II. Serapan tartrazina dalam pelarut amonia air 2%

Konsentrasi ($\mu\text{g/ml}$)	Serapan
5	0,133
1	0,188
15	0,267
20	0,346
25	0,416



Gambar III. Kurva baku garis regresi linier tartrazina dalam amonia air 2%

D. Uji Perolehan Kembali

Uji perolehan kembali menghasilkan perbandingan kadar terukur dengan konsentrasi antara 95,03% sampai dengan 99,56% dan nilai SD 0,193 sampai dengan 1,646.

Tabel III. uji perolehan kembali

Kons. ($\mu\text{g/ml}$)	Serapan			Kadar Terukur ($\mu\text{g/ml}$)			Perolehan Kembali (%)			\bar{X}	SD
10	0,186	0,187	0,182	9,764	9,830	9,503	97,64	98,30	95,03	96,99	1,646
15	0,265	0,265	0,261	14,934	14,934	14,673	99,56	99,56	97,82	98,98	1,004
20	0,341	0,340	0,341	19,908	19,843	19,908	99,54	99,22	99,54	99,43	0,193
25	0,412	0,413	0,410	24,555	24,620	24,424	98,22	98,48	97,60	98,10	0,452
										98,375	1,075

Perhitungan uji perolehan kembali dapat dilihat pada lampiran halaman 40.

E. Analisis Kuantitatif

Dalam struktur tartrazina terdapat gugus kromofor dan aoksokrom yang menyerap panjang gelombang di daerah visibel sehingga serapannya dapat diukur dengan spektrofotometer UV-Vis. Tabel IV sampai VIII adalah tabel data hasil analisis kuantitatif tartrazina dalam berbagai merek sediaan minuman serbuk. Perhitungan kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk dapat dilihat pada lampiran halaman 34.

Tabel IV. Kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk A

Replikasi	Penimbangan (g)	Serapan	Kadar terukur ($\mu\text{g/ml}$)	Kadar setiap kemasan ($\mu\text{g/g}$)
1	2,0022	0,201	10,7	267,2061
2	2,0020	0,178	9,2	229,7702
3	2,0021	0,181	9,5	237,2509
4	2,0019	0,174	9,0	224,7864
5	2,0002	0,165	8,4	209,9790
$\bar{X} = 233,7985$				
SD = 21,1707				

Tabel V. Kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk B

Replikasi	Penimbangan (g)	Serapan	Kadar terukur ($\mu\text{g/ml}$)	Kadar setiap kemasan ($\mu\text{g/g}$)
1	2,0321	0,152	7,6	186,9987
2	2,0223	0,151	7,5	185,4324
3	2,0340	0,157	7,8	191,7404
4	2,0412	0,163	8,3	201,3118
5	2,0222	0,180	7,4	182,9690
$\bar{X} = 189,6904$				
SD = 7,2424				

Tabel VI. Kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk C

Replikasi	Penimbangan (g)	Serapan	Kadar terukur ($\mu\text{g/ml}$)	Kadar setiap kemasan ($\mu\text{g/g}$)
1	2,0021	0,146	7,2	179,8111
2	2,0032	0,149	7,3	182,2085
3	2,0020	0,145	7,1	177,3227
4	2,0002	0,133	6,3	157,4842*
5	2,0015	0,143	7,0	174,8688
$\bar{X} = 178,5528$				
SD = 3,1640				

Ket : * = data tidak dimasukkan dalam perhitungan.

Tabel VII. Kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk D

Replikasi	Penimbangan (g)	Serapan	Kadar terukur ($\mu\text{g/ml}$)	Kadar setiap kemasan ($\mu\text{g/g}$)
1	2,0051	0,121	5,5	137,1503
2	2,0023	0,116	5,2	129,8507
3	2,0060	0,120	5,5	137,0887
4	2,0063	0,123	5,6	139,5604
5	2,0024	0,116	5,2	129,8442
$\bar{X} = 134,6989$				
SD = 4,5395				

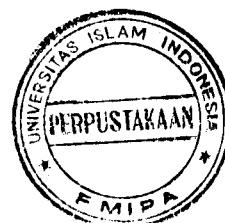
Tabel VIII. Kadar tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk E

Replikasi	Penimbangan (g)	Serapan	Kadar terukur ($\mu\text{g/ml}$)	Kadar setiap kemasan ($\mu\text{g/g}$)
1	2,0041	0,098	4,0	99,7954
2	2,0033	0,096	3,9	97,3394
3	2,0042	0,096	3,9	97,2957
4	2,0053	0,110	4,8	119,6828
5	2,0043	0,104	4,4	109,7640
$\bar{X} = 104,7755$				
SD = 9,7872				

Dasar dari ekstraksi zat pewarna adalah sifat asam basa dari zat pewarna tersebut (Sudarmadji.dkk, 1996). Menurut Standar Nasional Indonesia (1992), untuk tartrazina karena bersifat asam, maka zat pewarna ini dilepas dari serbuk sampel dalam larutan basa (amonia-air 2%). Zat pewarna yang terlarut ditarik dari larutan tersebut dengan pencelupan benang wool atau bulu domba dalam suasana asam (larutan diasamkan dengan penambahan asam asetat), kemudian dibebaskan dari benang wool atau bulu domba dalam larutan basa.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa kadar tartrazina dalam berbagai merek sediaan minuman serbuk antara 104,7755-233,7985 $\mu\text{g/g}$. Kadar yang diperbolehkan menurut *Certifid Color Industry Comitte* tahun 1968 adalah antara 5-200 $\mu\text{g/g}$. Pada penelitian ini hanya satu merek minuman serbuk yang mempunyai kadar diatas 200 $\mu\text{g/g}$, yaitu minuman serbuk A. Walaupun di Indonesia belum ada batasan mengenai berapa jumlah maksimal tartrazina dalam makanan dan minuman, mengingat banyaknya efek yang dapat ditimbulkan dari konsumsi tartrazina maka kita harus bisa membatasi asupan tartrazina ke dalam tubuh.

Dalam penelitian dan perkembangannya zat pewarna azo dimasukkan dalam golongan senyawa karsinogen sekunder (prokarsinogen), yaitu senyawa karsinogen yang memerlukan metabolisme aktivasi baik oleh enzim di dalam tubuh atau dapat juga karena reaksi hidrolisis atau mikroflora dalam usus, sehingga senyawa ini diubah menjadi bentuk aktif yang bersifat elektrofilik dan akan berinteraksi dengan bagian nukleofilik dari makromolekuler (DNA), sehingga mengalami perubahan dan selanjutnya terjadi kanker.



Efek karsinogen :

- a. Sifat dari senyawa karsinogen bersifat tidak dapat kembali
- b. Dosis tunggal biasanya tidak berefek nyata, baru dapat terlihat nyata kalau diberikan berulang.
- c. Mempunyai sinergis dengan senyawa karsinogen maupun senyawa nonkarsinogen yang terdapat dalam lingkungan.
- d. Dasar mekanisme senyawa karsinogen adalah interaksi antara senyawa tersebut dengan makromolekul antara lain DNA, RNA dan protein (Mulyadi, 1997).

Efek yang tidak diinginkan dari tartrazina adalah asma, asma yang tidak diobati menyebabkan penderita harus dirawat di rumah sakit, tidak masuk sekolah atau kerja, terbatas aktivitas fisiknya, tak bisa tidur, bahkan pada beberapa kasus mengakibatkan kematian. Karena itu perlu diupayakan agar setiap penderita asma didiagnosis secara tepat, mendapatkan pengobatan memadai, serta mampu mengelola ashmanya. Inflamasi pada saluran napas tidak bisa hilang, tetapi serangan asma bisa dicegah supaya tidak terjadi. Salah satunya dengan tidak mengkonsumsi tartrazina bagi para penderita asma. Asma yang terkontrol memungkinkan penderita untuk tetap aktif hidup normal.

Efek tartrazina selain kanker dan pemicu timbulnya asma adalah alergi, kerusakan kromosom, urtikaria dan perilaku hiperaktif pada anak. Karena banyak sekali efek tartrazina yang tidak diinginkan, maka langkah baiknya jika kita mulai

mengurangi bahkan menghindari konsumsi makanan yang mengandung tartrazina dan bahan pewarna tambahan lain.

F. Uji Persamaan Kadar Tartrazina

Untuk mengetahui perbedaan atau persamaan kadar rata-rata Tartrazina dalam tiap kemasan minuman serbuk maka digunakan analisis varians satu faktor (*One-way ANOVA*) dengan bantuan program statistik *SPSS Version 11.0*. Melalui uji ini akan dihitung persamaan atau perbedaan kadar tartrazina untuk semua jenis minuman yang menjadi sampel secara bersamaan. Signifikansi uji dilihat dari *F Test* pada tingkat $\alpha=5\%$, terdapat perbedaan kadar tartrazina untuk semua kelompok minuman jika nilai signifikansi *F Test* kurang dari $\alpha=5\%$. Selain itu diuji pula persamaan atau perbedaan kadar tartrazina untuk tiap kelompok, yaitu dengan membandingkan persamaan atau perbedaan kadar tiap-tiap kelompok. Uji persamaan kadar antar kelompok ini menggunakan Tukey HSD. Jika nilai signifikansi kurang dari $\alpha=5\%$ maka dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan kadar tartrazina untuk dua kelompok yang diuji.

Berdasarkan hasil *F test*, nilai uji *F* dan signifikansinya adalah 95.027 dan 0.000. Karena signifikansi uji (0,000) kurang dari $\alpha=5\%$, maka dapat dikatakan bahwa kadar tartrazina masing-masing kelompok secara bersama-sama adalah berbeda. Berdasarkan Tabel 4, uji berpasangan antar sampel yang memberikan hasil rata-rata relatif sama kadar tartrazina untuk tingkat signifikansi 5% adalah pasangan sampel minuman serbuk B-C. Untuk pasangan sampel minuman serbuk yang lain

memberikan hasil yang signifikan, berarti terdapat perbedaan kadar tartrazina untuk masing-masing kelompok.

Tabel IX. Uji persamaan kadar tartrazina

No	Pasangan	Signifikansi	Perbedaan
1	A-B	0.000*	Signifikan
2	A-C	0.000*	Signifikan
3	A-D	0.000*	Signifikan
4	A-E	0.000*	Signifikan
5	B-C	0.606	Tidak signifikan
6	B-D	0.000*	Signifikan
7	B-E	0.000*	Signifikan
8	C-D	0.000*	Signifikan
9	C-E	0.000*	Signifikan
10	D-E	0.005*	Signifikan

Ket: * = signifikan pada $\alpha = 0.05$

Perhitungan analisis statistik dapat dilihat pada lampiran halaman 42-44.

Dari hasil uji statistik, kadar tartrazina dalam berbagai minuman serbuk dengan berbagai merek dagang secara bersama adalah berbeda signifikan. Walaupun di Indonesia belum ada larangan mengenai penggunaan tartrazina, atau penggunaan zat warna tartrazina belum dibatasi, alangkah baiknya jika mulai dibuat peraturan mengenai batas maksimal kadar tartrazina dalam minuman ataupun makanan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kadar tartrazina dalam sampel minuman serbuk pada umumnya masih dibawah batas maksimum yang tertera dalam *Certified Color Industry Comitte* tahun 1968 yaitu antara 5-200 $\mu\text{g/g}$ tiap kemasan, kecuali untuk sampel minuman serbuk A yang mempunyai kadar $233,7985 \pm 21,1707 \mu\text{g/g}$.
2. Kadar tartrazina dalam berbagai merek dagang minuman serbuk yang beredar di pasaran Jogjakarta secara bersama-sama adalah berbeda signifikan.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian tentang kadar zat warna tartrazina dalam minuman atau makanan kemasan jenis lain.
2. Perlu dilakukan penelitian tentang kadar zat warna tambahan lain dalam minuman atau makanan kemasan.
3. Perlu dilakukan penelitian tentang toksisitas zat tambahan makanan lain dalam minuman atau makanan kemasan.
4. Perlu dibuat peraturan tentang batas maksimal penggunaan tartrazina dalam minuman atau makanan kemasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1979, *Kodeks Makanan Indonesia Tentang Bahan Tambahan Makanan*, hal 442 - 443, Depkes RI, Jakarta.
- Anonim, 1984, *Kumpulan Peraturan Perundang-undangan Dibidang Makanan dan Minuman*, Depkes RI-Dirjen POM, Jakarta.
- Anonim, 1990, *Enslkopedia Nasional Indonesia* jilid 10, hal 327 PT Cipta Adi Pustaka, Jakarta.
- Anonim, 1992, *Standar Nasional Indonesia*, hal 1-6, Pusat Standardisasi Industri Departemen Perindustrian, Jakarta.
- Anonim, 1994, *Kumpulan Peraturan Perundang - undangan Dibidang Makanan* edisi II jilid I, Depkes RI - Dirjen POM, Jakarta.
- Donatus, I. A., 1990, *Toksikologi Pangan*, hal 216 - 226, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Lu, Frank C., 1995, *Toksikologi Dasar*, hai 176, 316 terjemahan Edi Nugroho, UI-Press, Jakarta.
- Mulyadi, 1997, *Kanker, Karsinogen, Karsinogenesis dan Anti Kanker*, hal 31, 34, 35, 30, 39, PT Wiara Kencana, Yogyakarta.
- Ray. U. Brumblay, 1970, *A First Course in Quantitive Analysis*, Addison-Wesley Publishing Company Inc., California.
- Reynolds, J.E.F., 1982, *The Extra Pharmacopeia*, 28th ed., p.431, The Pharmaceutical Press, London.
- Ritonga, A., 1987, *Statistika Terapan Untuk Penelitian*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia, Jakarta.
- Santoso, S., 2001, *SPSS Versi 10 Mengolah Data Statistik Secara Profesional*. Penerbit PT Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, Jakarta.
- Sastrohamodjojo, H., 2001, *Spektroskopi*, hal 1-18, Penerbit Liberty, Yogyakarta.

- Silverstein, R. M., Bassler, G. C., Morrill, T. C., 1991, *Spectronic Identification of Organic Compounds*, 15th ed., p. 305 - 307, John Wiley and Sons Inc., Toronto.
- Sudarmadji, Haryono, B. dan Suhardi, 1996, *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*, hal 167-170, Liberty, Yogyakarta.
- Sudarwati, T., 2000, Variasi Kadar Tartrazina dalam Mi Telur dan Mi Instan, *Skripsi*, Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta.
- Sudjana, 1992, *Metoda Statistika*, Penerbit Tarsito, Bandung.
- Weil, A. 1998. *Dr. Weil's Answer "How Hazardous Are Food Dyes?"*, DrWeil.com
- Winarno, F.G., 2002, *Kimia Pangan dan Gizi*, hal 183-199, Gramedia, Jakarta.
- Windholz, M., 1983, *The Merck Index*, 10th ed., p. 8948, Merck and Co Inc., New York.



LAMPIRAN

1. Pembuatan Amonia-air 2%

tersedia amonia 25% b/v

$$BJ = 0,892$$

Untuk membuat amonia 2 % sebanyak 1000 ml :

$$\left(\frac{2\%}{25\%}\right) \times 1000 = 80 \text{ gram}$$

$$\text{volume amonia 25\% yang diperlukan} = \frac{80 \text{ gram}}{\left(0,892 \frac{\text{gram}}{\text{ml}}\right)} = 89,69 \text{ ml}$$

jadi untuk membuat amonia air 2%, 89,69 ml amonia air 25% dimasukkan labu takar 1000 ml ditambah aquades ad tanda.

2. Pembuatan larutan induk tartrazina 1%

Baku tartrazina yang tersedia : 23,55%

$$1\% = \frac{1 \text{ gram}}{100 \text{ ml}} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ ml}}$$

$$= \frac{\left(\frac{100}{23,55}\right) \times 100}{10} = \frac{424,6 \text{ mg}}{10 \text{ ml}}$$

3. Perhitungan kadar dalam setiap kemasan

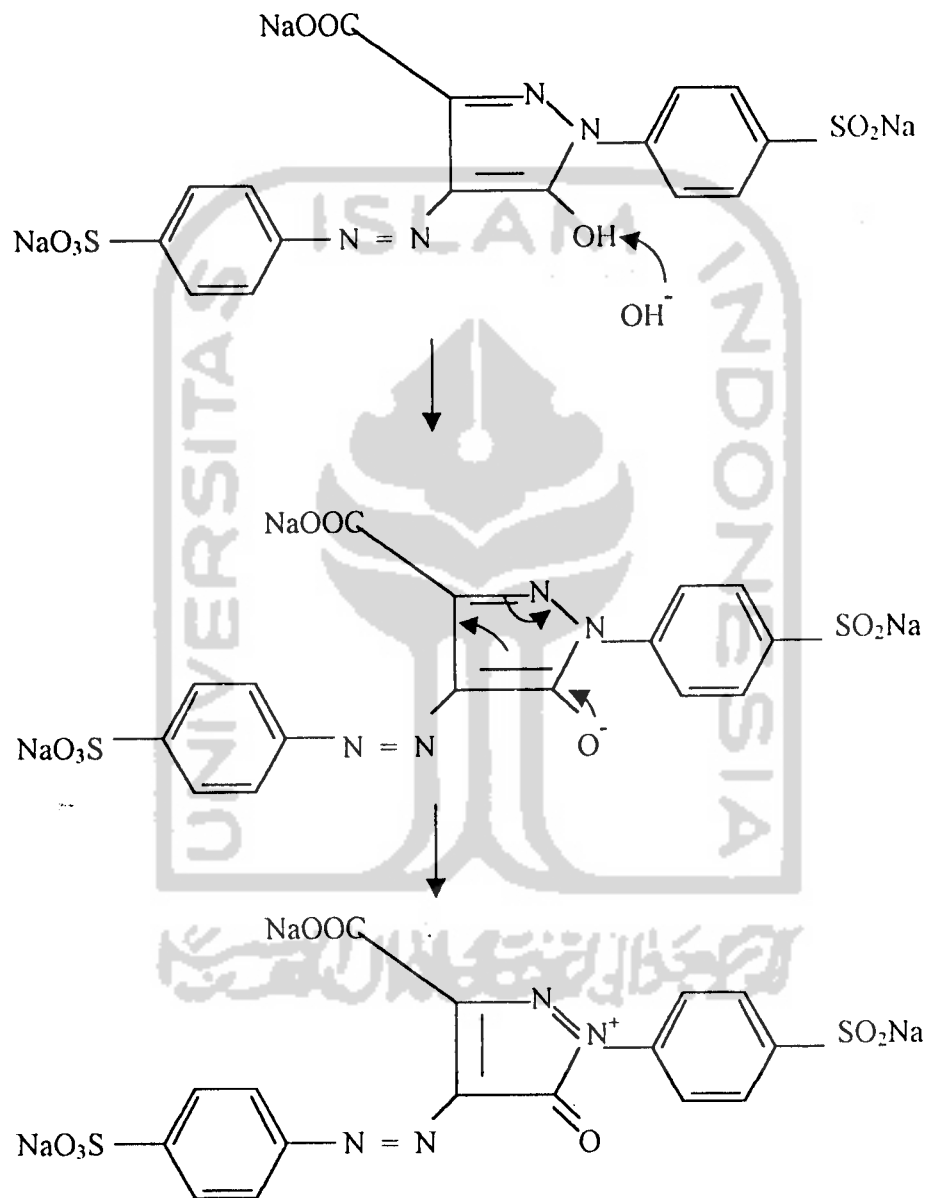
$$\text{Kadar terukur} : 10,7 \text{ ppm} = 10,7 \mu\text{g/ml}$$

Volume larutan = 50 ml

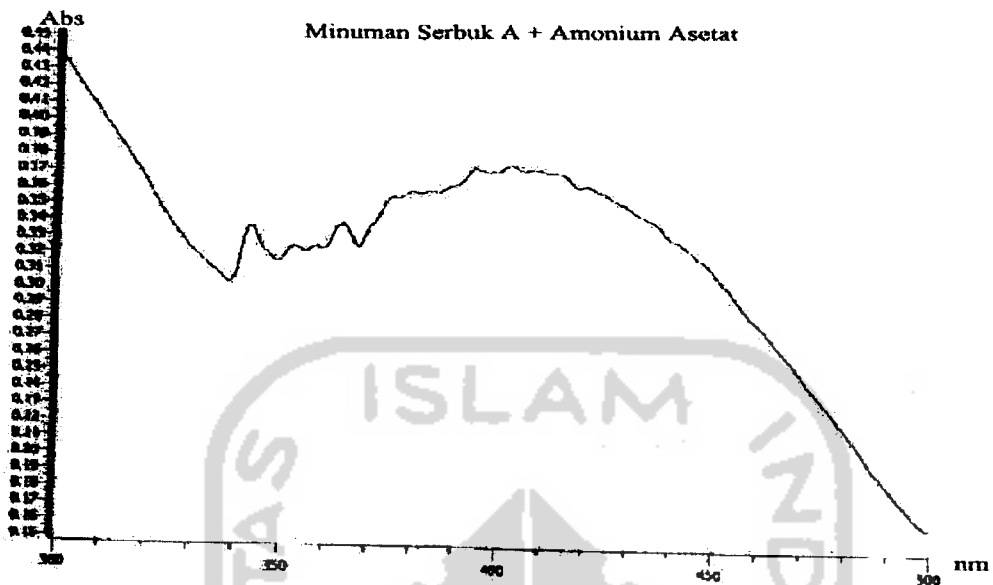
$$\text{Bobot tartrazina dalam larutan} = 10,7 \mu\text{g/ml} \times 50 \text{ ml} = 353 \mu\text{g}$$

$$\text{Kadar tartrazina} = \frac{353 \mu\text{g}}{\text{berat penimbangan}} = \frac{353 \mu}{2,0022 \times 10^{-6} \text{ g}} = 267,2061 \mu\text{g/g}$$

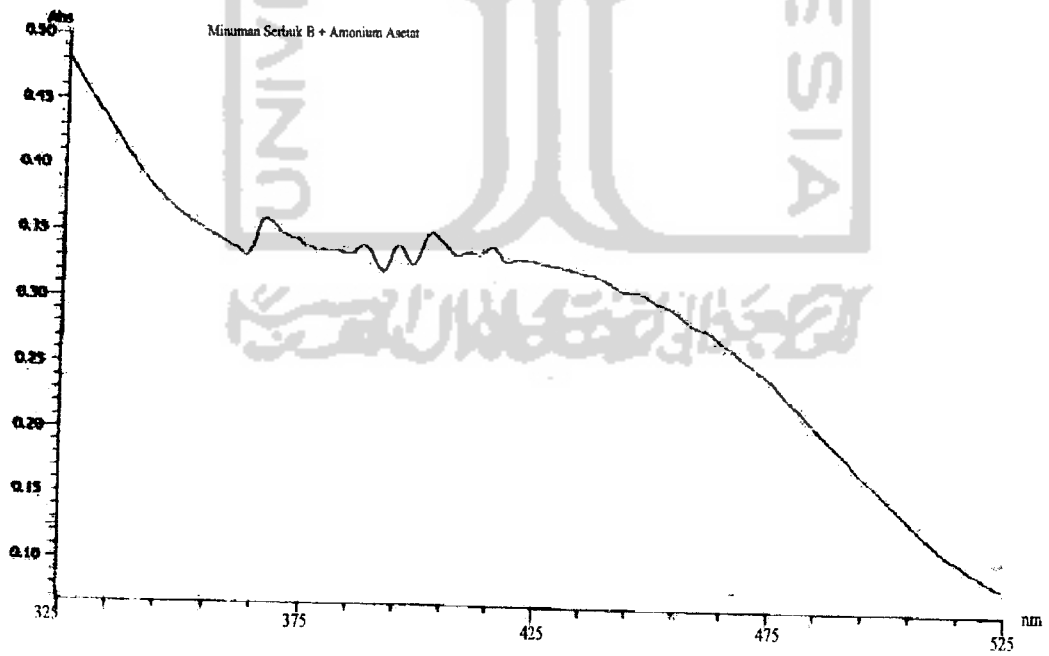
4. Reaksi Tartrazina + NaOH



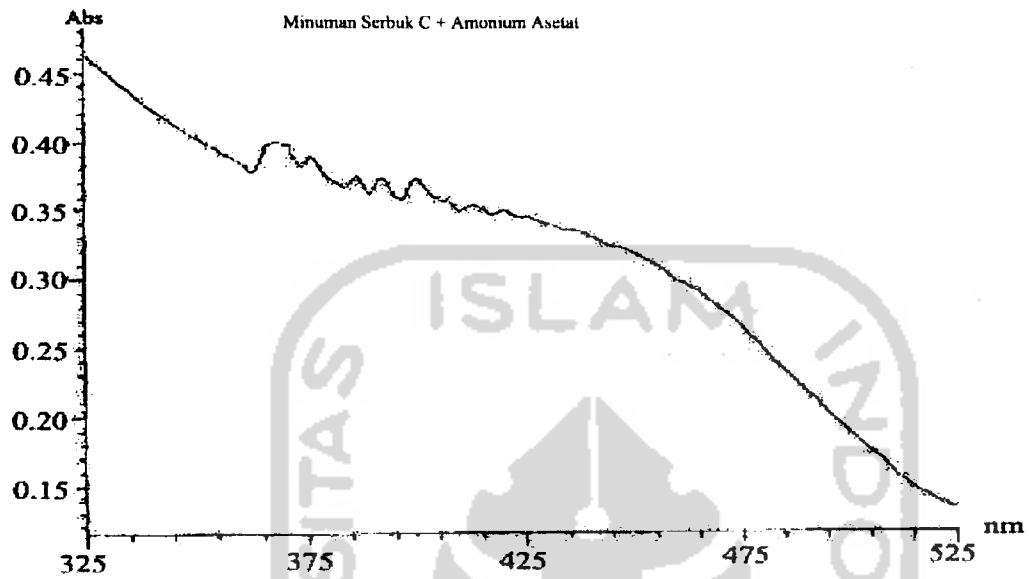
Report Date: 09:00:11, 11/12/2003



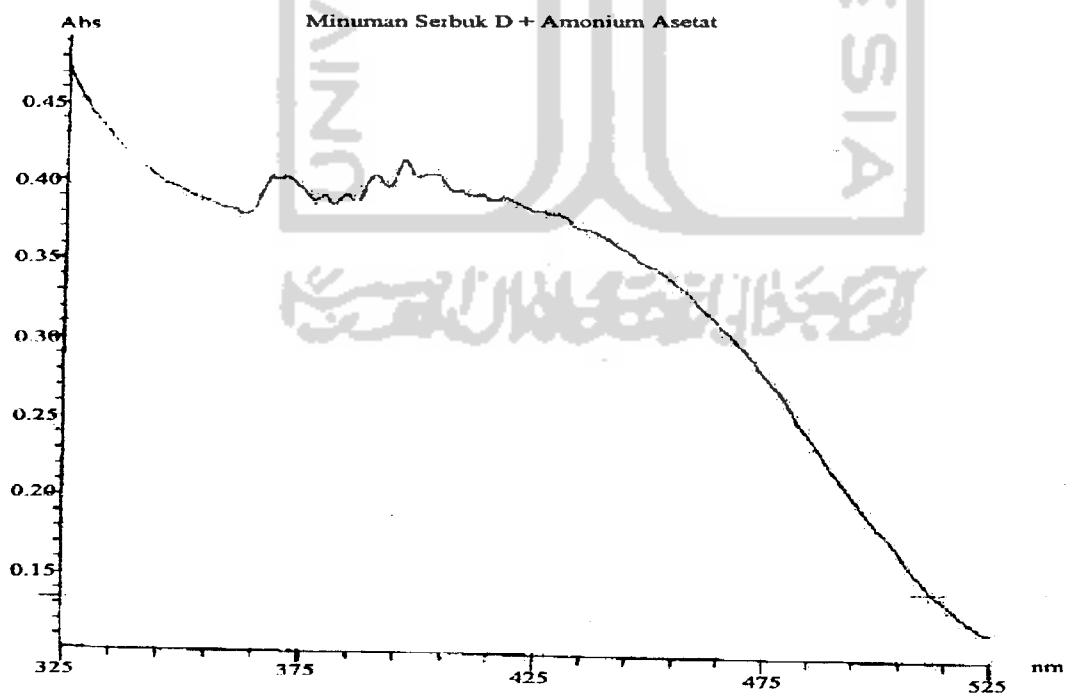
Report Date: 09:02:01, 11/12/2003



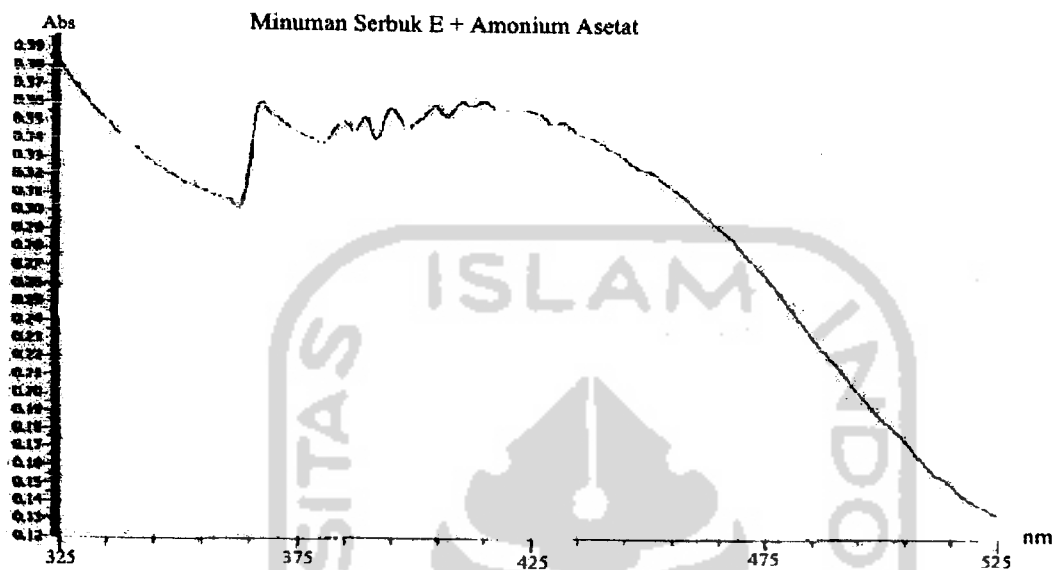
Report Date: 09:04:27, 11/12/2003



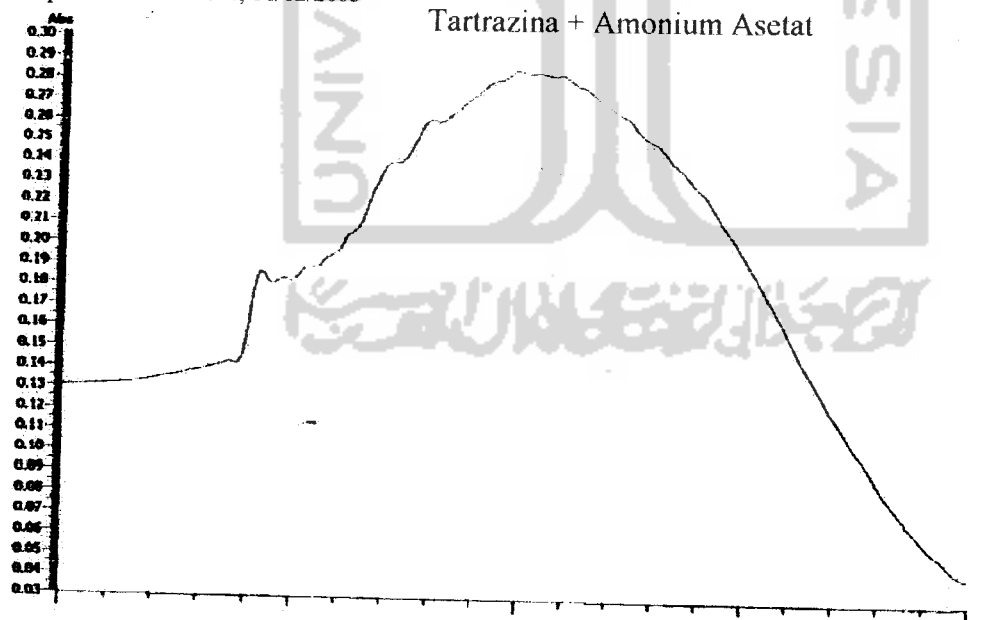
Report Date: 09:05:52, 11/12/2003



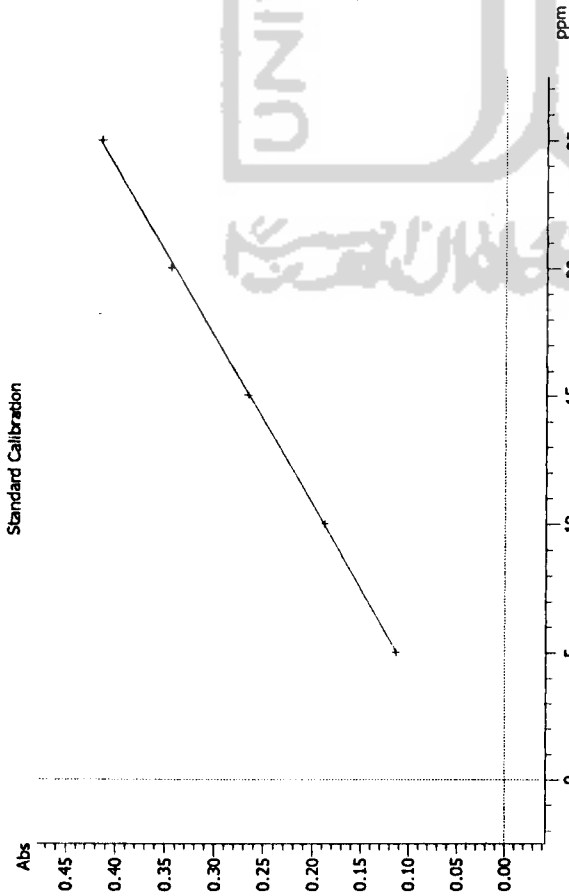
Report Date: 09:07:38, 11/12/2003



Report Date: 08:57:48, 11/12/2003



Report Date: 15:31:15_09/13/2003



Std No. / Name	Abs(426.5)	Conc(ppm)	diff	RD	t
1	0.113	5	0	0.0000	0.0000
2	0.188	10	-0	-42.525	-0.7603
3	0.267	15	0	0.0000	0.0000
4	0.346	20	0	84.312	1.5074
5	0.416	25	-0	-59.977	-1.0723

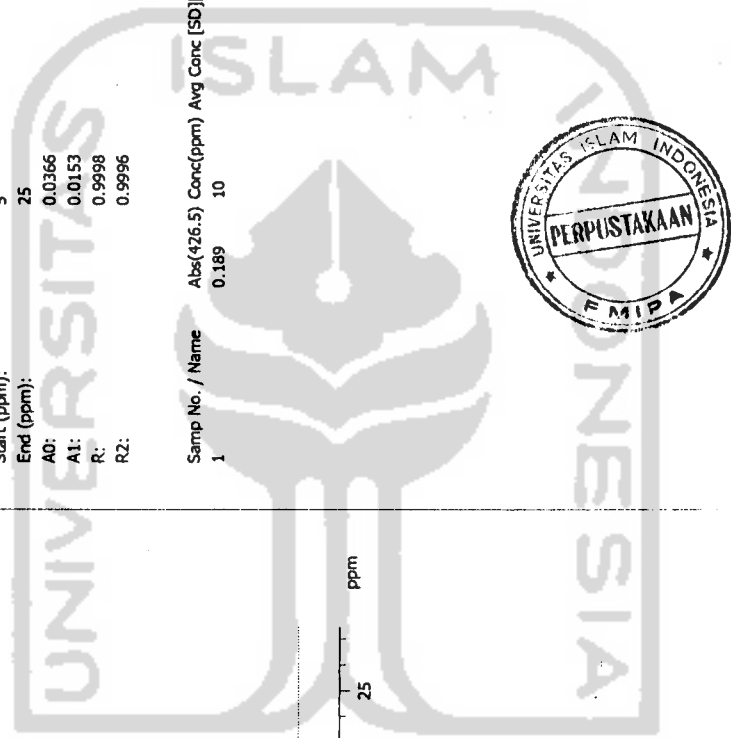
Calibration type: 1st order
 Force curve through zero: No
 Start (ppm): 5
 End (ppm): 25
 A0: 0.0366
 A1: 0.0153
 R: 0.9998
 R2: 0.9996

Samp No. / Name: 1
 Abs(426.5): 0.189
 Conc(ppm): 10
 Avg Conc [SD][CV] (%):

Sample: Tartrazine
 Run Date: 15:18:05, 09/13/2003
 Operator: eko p
 Comment: Kurva baku Tartrazine

Instrument: U-2010 Spectrophotometer
 Model: 0000-000
 Serial Number: 2550 01
 ROM Version:

Instrument Parameters
 Measurement Type: Photometry
 Data Mode: Abs
 Number of Wavelengths: 1
 Wavelength 1: 426.5 nm
 Slit Width: 2 nm
 Lamp Change: 340.0 nm
 Baseline Correction: System
 Path Length: 10.0 mm



Perhitungan Uji Perolehan Kembali

Untuk Konsentrasi $10 \mu\text{g}/\text{ml}$:

Kadar terukurnya :

1. 9,764

2. 9,830

3. 9,503

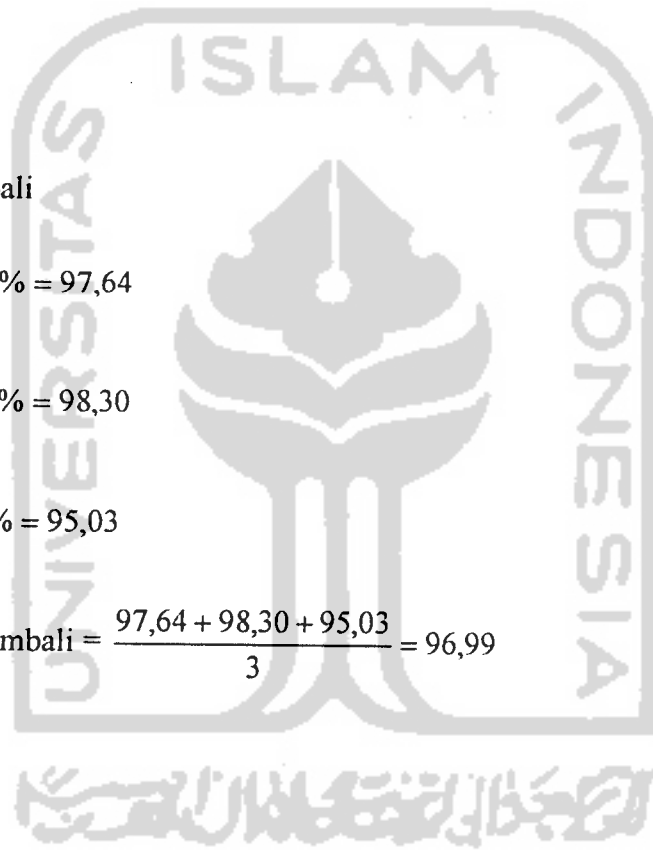
% perolehan kembali

$$1. \frac{9,764}{10} \times 100\% = 97,64$$

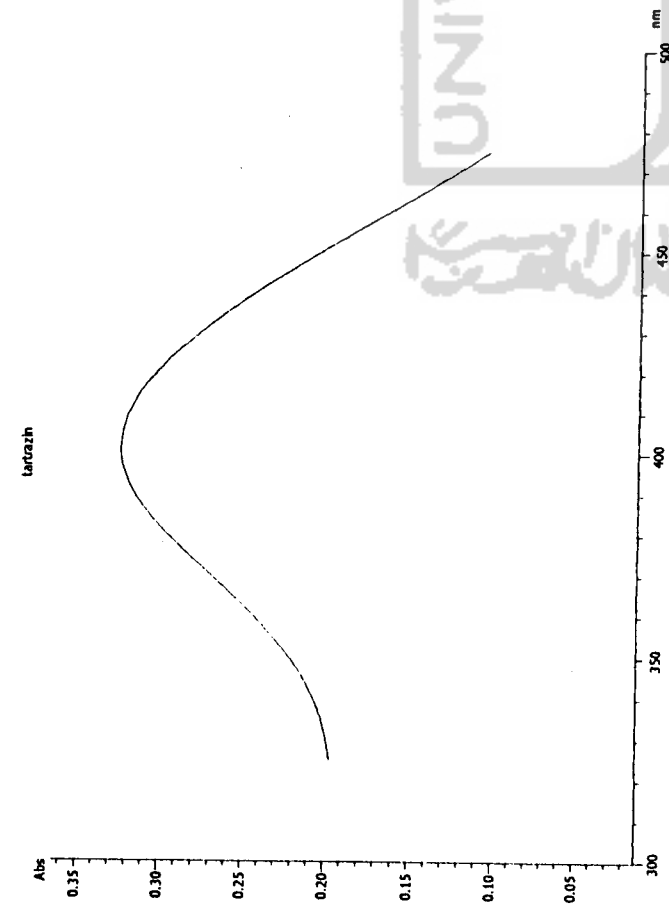
$$2. \frac{9,830}{10} \times 100\% = 98,30$$

$$3. \frac{9,503}{10} \times 100\% = 95,03$$

$$\bar{X} \text{ \% perolehan kembali} = \frac{97,64 + 98,30 + 95,03}{3} = 96,99$$



nm	Abs	nm	Abs
460.0	0.166	460.0	0.170
457.0	0.178	459.0	0.183
454.0	0.191	458.0	0.197
451.0	0.203	455.0	0.211
448.0	0.215	452.0	0.224
445.0	0.227	449.0	0.237
442.0	0.238	446.0	0.250
439.0	0.249	443.0	0.263
436.0	0.259	440.0	0.276
433.0	0.268	437.0	0.289
430.0	0.278	434.0	0.302
427.0	0.288	431.0	0.315
424.0	0.295	428.0	0.328
421.0	0.302	425.0	0.341
418.0	0.309	422.0	0.354
415.0	0.314	419.0	0.367
412.0	0.318	416.0	0.380
409.0	0.321	413.0	0.393
406.0	0.323	410.0	0.406
403.0	0.325	407.0	0.419
400.0	0.325	404.0	0.432
397.0	0.324	401.0	0.445
394.0	0.321	398.0	0.458
391.0	0.318	395.0	0.471
388.0	0.313	392.0	0.484
385.0	0.307	389.0	0.497
382.0	0.300	386.0	0.510
379.0	0.294	383.0	0.523
376.0	0.286	380.0	0.536
373.0	0.278	377.0	0.549
370.0	0.270	374.0	0.562
367.0	0.261	371.0	0.575
364.0	0.253	368.0	0.588
361.0	0.246	365.0	0.601
358.0	0.239	362.0	0.614
355.0	0.232	359.0	0.627
352.0	0.226	356.0	0.640
349.0	0.220	353.0	0.653
346.0	0.215	350.0	0.666
343.0	0.211	347.0	0.679
340.0	0.207	344.0	0.692
337.0	0.204	341.0	0.705
334.0	0.202	338.0	0.718
331.0	0.201	335.0	0.731
328.0	0.198	332.0	0.744
325.0	0.197	329.0	0.757



Sample: tartrazh
 Run Date: 10/20/17, 09/06/2003
 Operator: Imran
 Comment:

Instrument: U-2010 Spectrophotometer
 Model: 0000-000
 Serial Number: 2550 01
 ROM Version:

Measurement Type: Wavelength Scan
 Data Mode: Abs
 Starting Wavelength: 300.0 nm
 Ending Wavelength: 800 nm/min
 Scan Speed: 0.5 nm
 Sampling Interval: 2 nm
 Slit Width: 240.0 nm
 Jump Change: System
 Reason: System
 Path Length: 10.0 mm

Processing Performed
 Mean Smoothed
 Number of Points: 100
 Number of Times: 1

Peak Integration

Peak #	Start (nm)	Area (Abs*nm)	Height (Abs)	End (nm)	Valley (nm)	Area (Abs*nm)	Height (Abs)	Valley (Abs)
1	475.0	426.5	0.289	350.0	375.0	32.169	0.289	0.283

Data Points

nm	Abs	nm	Abs
475.0	0.106	474.0	0.113
472.0	0.117	471.0	0.121
469.0	0.129	468.0	0.133
466.0	0.141	465.0	0.145
463.0	0.153	462.0	0.158
		461.0	0.162

Jenis minuman serbuk	Kadar tiap kemasan				
	1	2	3	4	5
A	267.2061	229.7702	237.3509	224.7864	209.979
B	186.9987	185.4324	191.7404	201.3118	182.969
C	179.8111	182.2085	177.3227	174.8668	129.8442
D	137.1503	129.8507	137.0887	139.5604	
E	99.7954	97.3394	97.2957	119.6828	109.764



Oneway

Test of Homogeneity of Variances

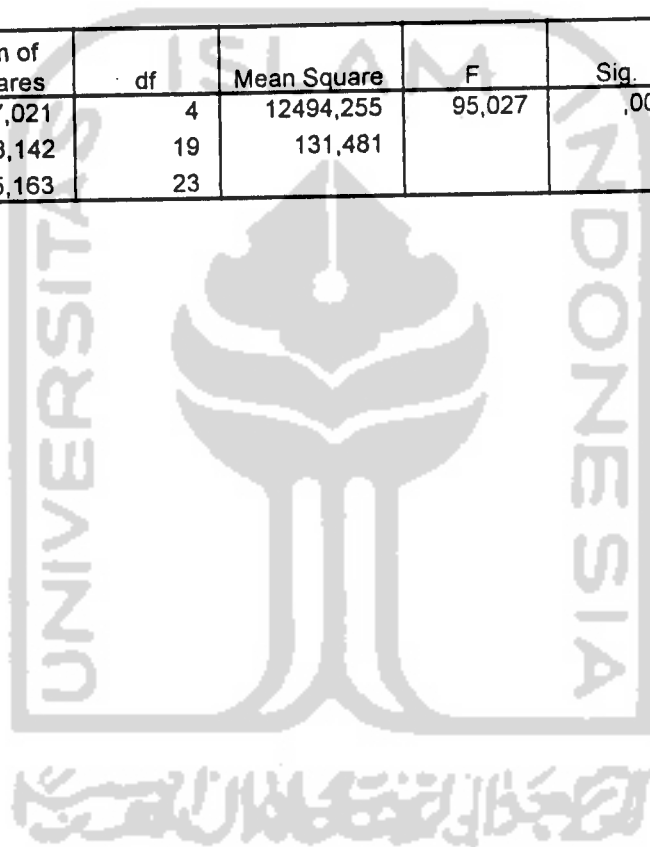
KADAR

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2,511	4	19	,076

ANOVA

KADAR

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	49977,021	4	12494,255	95,027	,000
Within Groups	2498,142	19	131,481		
Total	52475,163	23			



Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: KADAR

Tukey HSD

(I) JENIS	(J) JENIS	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
A	B	44,1100*	7,2521	,000	22,3013	65,9187
	C	55,2475*	7,6920	,000	32,1159	78,3791
	D	99,1020*	7,2521	,000	77,2933	120,9107
	E	129,0240*	7,2521	,000	107,2153	150,8327
B	A	-44,1100*	7,2521	,000	-65,9187	-22,3013
	C	11,1375	7,6920	,606	-11,9941	34,2691
	D	54,9920*	7,2521	,000	33,1833	76,8007
	E	84,9140*	7,2521	,000	63,1053	106,7227
C	A	-55,2475*	7,6920	,000	-78,3791	-32,1159
	B	-11,1375	7,6920	,606	-34,2691	11,9941
	D	43,8545*	7,6920	,000	20,7229	66,9861
	E	73,7765*	7,6920	,000	50,6449	96,9081
D	A	-99,1020*	7,2521	,000	-120,9107	-77,2933
	B	-54,9920*	7,2521	,000	-76,8007	-33,1833
	C	-43,8545*	7,6920	,000	-66,9861	-20,7229
	E	29,9220*	7,2521	,005	8,1133	51,7307
E	A	-129,0240*	7,2521	,000	-150,8327	-107,2153
	B	-84,9140*	7,2521	,000	-106,7227	-63,1053
	C	-73,7765*	7,6920	,000	-96,9081	-50,6449
	D	-29,9220*	7,2521	,005	-51,7307	-8,1133

*. The mean difference is significant at the .05 level.



BADAN POM
BALAI BESAR PENGAWAS OBAT DAN MAKANAN JOGJAKARTA
SERTIFIKAT PENGUJIAN

NO. : 79/MS/03

DATA CONTOH :

1. Nomor Kode : 85/M/S/03
 2. Nama contoh : FDC Egg Yellow
 3. Jenis : BTP
 4. Pabrik : --
 5. No. Pendaftaran : --
 6. No. Batch/Kode Produksi : --
 7. Kemasan : Bungkus plastik
 8. Bobot bersih : 100 g
 9. Komposisi : --

DATA ASAL CONTOH :

1. Pengirim contoh : Nunik Hidayanti Utami, Jl. Kaliurang Km. 14
 2. Jumlah contoh : 1 bungkus
 3. Nomor dan tanggal surat : PO. 07.05.1335 / 16 Agustus 2003
 4. Tanggal terima : 20 Agustus 2003
 5. Tanggal/tempat sampling : --

HASIL PENGUJIAN :

Pemeriksaan : Dentuk serbuk, Warna Orange, Tidak berbau

Uji yang dilakukan

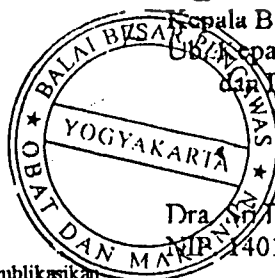
<u>Hasil</u>	<u>Syarat</u>	<u>Metoda / Pustaka</u>
Pewarna :	Pewarna makanan	Spektrofotometri/32/MA/94
Tartrazin : Positif		
Kadar 23,55 %		

KESIMPULAN : Contoh tersebut diatas Memenuhi Syarat terhadap uji yang dilakukan

 Sertifikat Pengujian ini dikeluarkan
 Di Jogjakarta tanggal :

Jogjakarta, 25/8/03

 Kepala Balai Besar POM di Jogjakarta
 Kepala Bidang Pengujian Pangan
 dan Bahan Berbahaya,

**PENGAMBILAN CONTOH
 DILUAR TANGGUNG JAWAB
 LABORATORIUM**

 Dra. Sri Dadi Wiharti, MSi. Apt.
 NIP. 140106283

 Dilarang mengutip/memperbanyak dan atau mempublikasikan
 Sebagian/seluruh isi tanpa seijin Kepala Balai Besar POM Jogjakarta.

Halaman ke 1 dari 1 halaman

