

LEMBAR PENGESAHAN

**EVALUASI TINGKAT KEAMANAN JAJANAN TRADISIONAL YANG
MENGANDUNG ZAT PEWARNA MERAH DARI BEBERAPA PASAR
TRADISIONAL DI KOTA SEMARANG**

**SAFETY EVALUATION OF INDONESIAN TRADISIONAL SNACKS
CONTAINED RED COLORING AGENT FROM SEVERAL TRADITIONAL
MARKETS IN SEMARANG**

Disusun oleh :
Th. Diana Harsi Dewi
99.70.0181

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di hadapan sidang-sidang penguji pada
tanggal 28 Oktober 2004

Semarang, 24 November 2004

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA
SEMARANG**

Pembimbing I

(Ir. Ch. Retnaningsih, MP)

Pembimbing II

(Ir. B. Soedarini, MP)



RINGKASAN

Makanan jajanan tradisional telah dikenal sejak beberapa generasi yang lalu dan sangat dekat dengan kehidupan masyarakat karena cara pembuatannya yang turun temurun. Makanan jajanan tradisional disajikan dalam berbagai macam warna, sehingga sangat menarik untuk dikonsumsi. Makanan jajanan tradisional dengan warna merah jarang sekali yang menggunakan pewarna alami, tetapi banyak menggunakan pewarna sintetis. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan pewarna merah pada makanan jajanan tradisional di kota Semarang. Penelitian terutama diarahkan pada analisa bahan pewarna secara kualitatif dan kuantitatif. Pewarna teridentifikasi sebagai Ponceau 4R (kue lapis dari pemasok Mrican, kue ku dari pemasok Mugas, kue ku buah dari pemasok Cinde dan Anjasmoro), Fast Red E (kue lapis dari pemasok Anjasmoro), Amaranth (kue ku dari pemasok Johar Dalam, kue bolu kukus dari pemasok Depok), Carmoisine (kue wajik dari pemasok Depok dan Lampersari, kue klepon dari pemasok Lampersari dan Anjasmoro, kue mendut dari pemasok Ronggolawe dan Wonodri), dan Sunset Yellow (kue bolu kukus dari pemasok Mugas). Hasil analisa kuantitatif menunjukkan bahwa kadar zat warna tertinggi terdapat pada kue lapis dari pemasok Mrican (0,157 mg/kg), dan kadar zat warna terendah terdapat pada kue mendut dari pemasok Wonodri (0,035 mg/kg). Jumlah makanan jajanan tradisional yang direkomendasikan per hari dihitung berdasarkan nilai ADI (*Acceptable Daily Intake*). Dari hasil perhitungan, jumlah makanan jajanan tradisional yang direkomendasikan paling besar adalah kue ku buah (68.750.000 gram/orang/hari) dan jumlah makanan jajanan tradisional yang direkomendasikan paling kecil adalah kue ku (2.937.500 gram/orang/hari).



SUMMARY

Traditional snacks have been known since several generation ago and they are extremely closed to living society because the making of traditional snacks is passed on from generation to the others. Traditional snacks are served into a various kind of colors, so that it is really interesting to be consumed. Traditional snacks that contain red coloring agent is rarely used natural coloring agents, however people usually often use synthetic coloring agents. The aim of this research is to evaluate the used of red coloring agent in the traditional snacks in Semarang. The main work to be done in this research is analyzing food coloring agent qualitatively and quantitatively. The coloring agents is identified as Ponceau 4R (Lapis cake from Merican supplier, Ku cake from Mugas supplier, Fruit Ku cake from Cinde and Anjasmoro supplier), Fast red E (Lapis cake from Anjasmoro supplier), Amaranth (Ku cake from Johar supplier, Bolu Kukus cake from Depok supplier), Carmoisine (Wajik cake from Depok and Lampersari supplier, Klepon cake from Lampersari and Anjasmoro supplier, Mendut cake from Ronggolawe and Wonodri supplier), and Sunset Yellow (Bolu Kukus cake from Mugas supplier). The estimation of food coloring agents showed that maximum concentration of coloring agents being founded in Lapis cake from Merican supplier (0,157 mg/kg) and minimum concentration of coloring agents is founded in Mendut cake from Wonodri supplier (0,035 mg/kg). The total of traditional snacks that have been recommanded is counted by ADI (Acceptable Daily Intake). The estimation shows that maximum traditional snacks being recommanded is fruit ku cake (68.750.000 gram/person/day) and minimum traditional snacks being recommanded is ku cake (2.937.500 gram/person/day).

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan rahmatNya sehingga penulis dapat menempuh studi di kampus ini hingga terselesainya tugas akhir ini. Dalam melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik moril maupun materiil, oleh karena itu pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan tugas akhir ini, khususnya kepada :

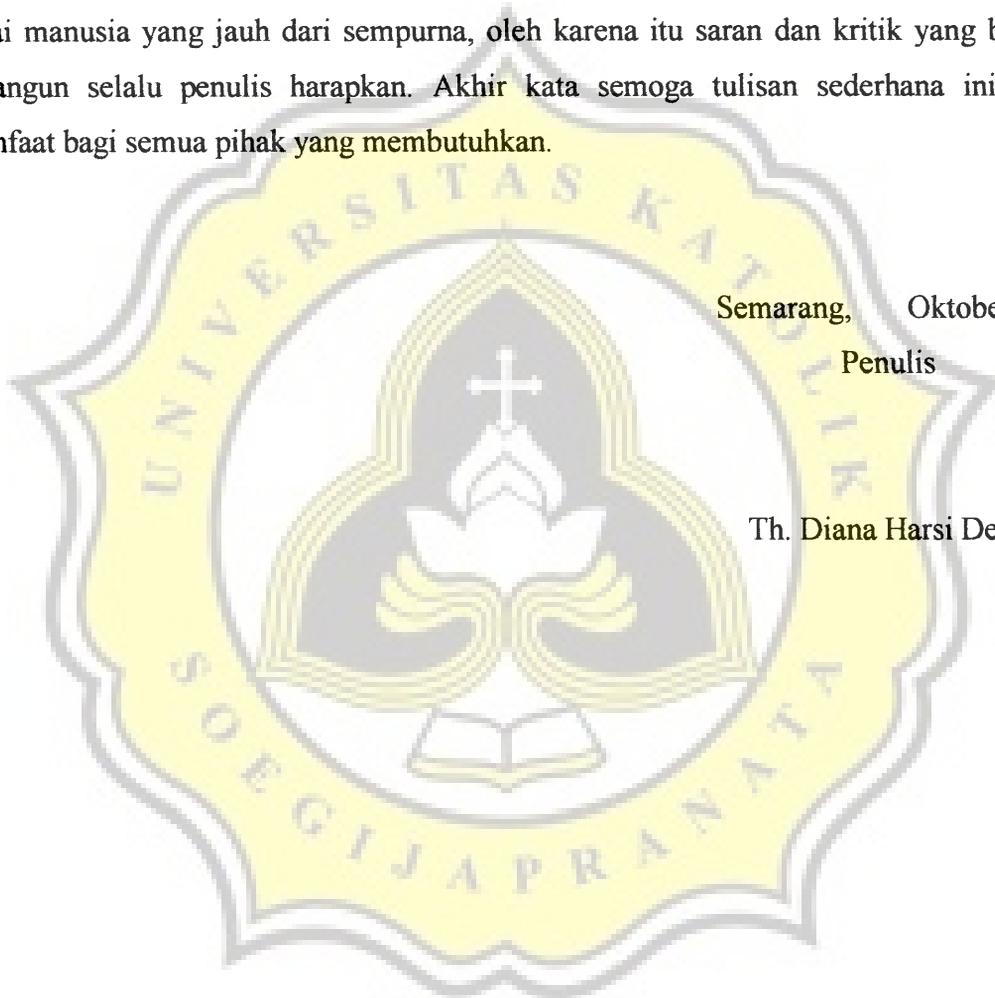
1. Ibu Ir. Ch. Retnaningsih, MP dan Ibu Ir. B. Soedarini, MP selaku pembimbing I dan II yang telah banyak memberikan bimbingan , pengarahan, dan perhatian kepada penulis hingga terselesaikannya tugas akhir ini
2. Kepada seluruh Dosen Fakultas Teknologi Pertanian, Ir. Lucia Sri Lestari, MSc; Dra. A. Rika Pratiwi, MSi; Dra. Laksmi Hartajanie, MP; Kristina Ananingsih, ST,MSc; R. Probo Yulianto, STP; Inneke Hantoro, STP; Ita Sulistyawati, STP, MSc; Prof. Dr. Budi Widianarko, MSc dan Ir. Sumardi, MSc yang telah membimbing penulis selama studi di Fakultas Teknologi Pertanian, Unika Soegijapranata Semarang
3. Kepada laboran, Mas Soleh atas bantuannya selama penulis melakukan penelitian di laboratorium dan juga kepada Mas Pri, Mbak Ros, Mbak Wati, Pak Agus serta kepada semua orang yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu
4. Papa dan Mama tercinta yang telah memberikan dukungan penuh serta memberikan bantuan materiil dan spirituil hingga terselesaikannya tugas akhir ini
5. Dik Andin tersayang yang juga telah memberikan dukungan dan semangat hingga tugas akhir ini selesai
6. Adjie tersayang yang telah membagikan ilmunya kepada penulis hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini
7. Inez tersayang yang telah membantu dan menemani penulis selama penulis menyelesaikan tugas akhir ini.

8. Wuri, Wiendy, Yuni yang telah membagikan ilmunya hingga tugas akhir ini selesai
9. Yohana, Shinta, Jipie dan seluruh teman angkatan 99 yang telah bersama-sama menempuh studi di kampus ini dan berjuang untuk menyelesaikan tugas akhir
10. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesainya tugas akhir ini.

Sebagai manusia yang jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun selalu penulis harapkan. Akhir kata semoga tulisan sederhana ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan.

Semarang, Oktober 2004
Penulis

Th. Diana Harsi Dewi

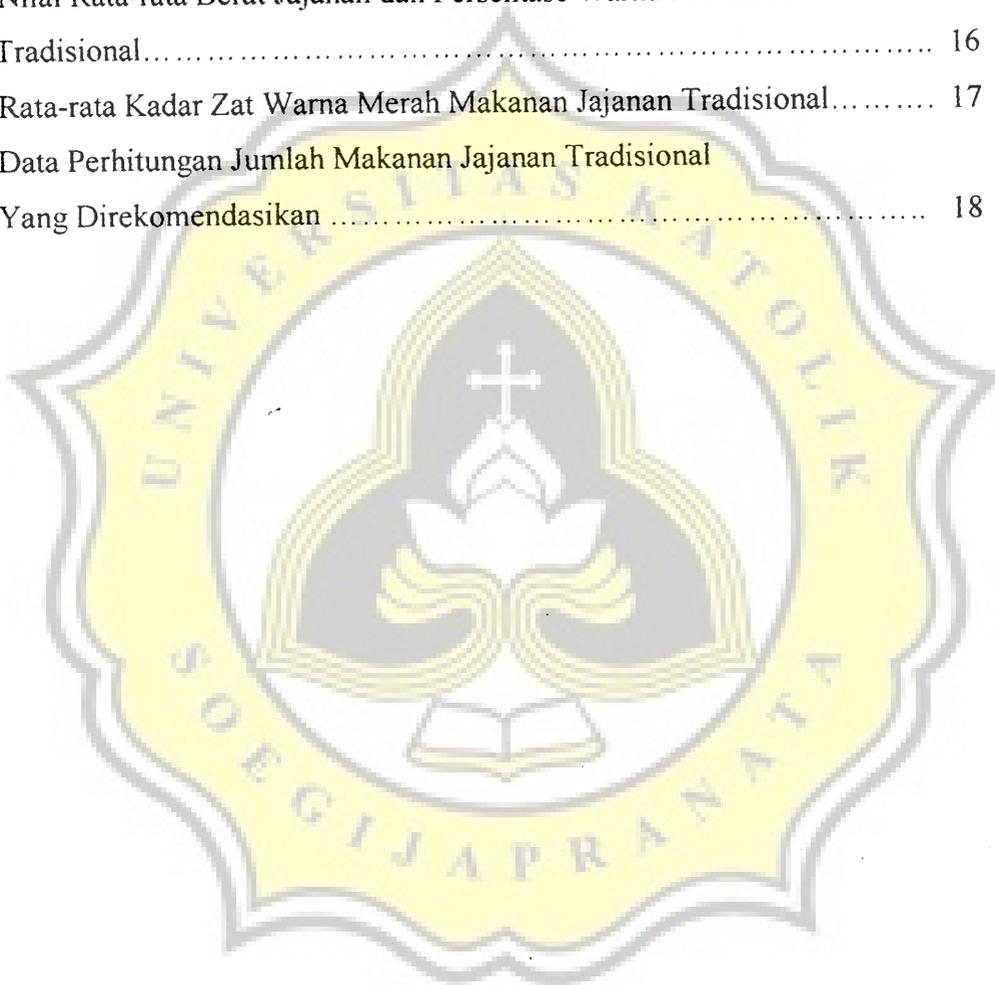


DAFTAR ISI

RINGKASAN.....	i
SUMMARY.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
1. PENDAHULUAN.....	1
2. MATERI DAN METODA.....	7
2.1. Materi.....	7
2.2. Metoda.....	7
2.2.1. Survei.....	7
2.2.2. Penimbangan dan Penentuan Persentase Bagian Warna Merah.....	7
2.2.3. Analisa Bahan Tambahan Makanan (Pewarna Sintetik).....	8
2.2.4. Ekstraksi Zat Warna.....	8
2.2.5. Prosedur Identifikasi dan Estimasi Zat Warna.....	8
2.3. Analisa Data.....	9
3. HASIL.....	10
4. PEMBAHASAN.....	19
5. KESIMPULAN.....	26
6. DAFTAR PUSTAKA.....	27

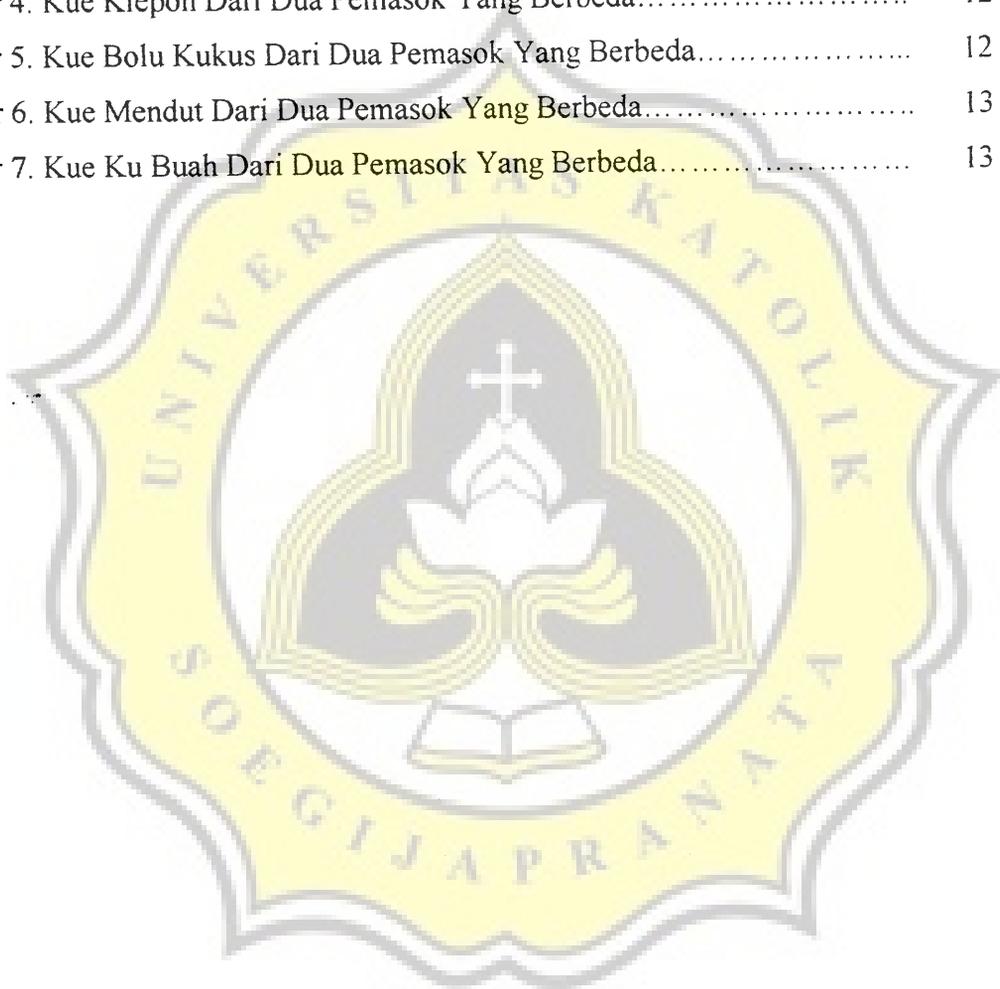
DAFTAR TABEL

Tabel 1. Daftar Pewarna Merah Sintetik Yang Diiijinkan Departemen Kesehatan...	4
Tabel 2. Nilai ADI Untuk Beberapa Zat Warna Yang Ditetapkan FAO/WHO dan UNI Eropa	6
Tabel 3. Nilai Rata-rata Berat Jajanan dan Persentase Warna Merah Makanan Tradisional.....	16
Tabel 4. Rata-rata Kadar Zat Warna Merah Makanan Jajanan Tradisional.....	17
Tabel 5. Data Perhitungan Jumlah Makanan Jajanan Tradisional Yang Direkomendasikan	18



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kue Lapis Dari Dua Pemasok Yang Berbeda.....	10
Gambar 2. Kue Ku Dari Dua Pemasok Yang Berbeda.....	11
Gambar 3. Kue Wajik Dari Dua Pemasok Yang Berbeda.....	11
Gambar 4. Kue Klepon Dari Dua Pemasok Yang Berbeda.....	12
Gambar 5. Kue Bolu Kukus Dari Dua Pemasok Yang Berbeda.....	12
Gambar 6. Kue Mendut Dari Dua Pemasok Yang Berbeda.....	13
Gambar 7. Kue Ku Buah Dari Dua Pemasok Yang Berbeda.....	13



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Data Perhitungan Persentase Warna Merah Yang Dikonsumsi
- Lampiran 2. Hasil Uji Signifikansi Berat Kue Antar Pemasok
- Lampiran 3. Hasil Uji Signifikansi Berat Bagian Warna Merah Antar Pemasok
- Lampiran 4. Hasil Uji Signifikansi Persentase Bagian Warna Merah Antar Pemasok
- Lampiran 5. Hasil Identifikasi Zat Warna Pada Makanan Jajanan Tradisional
- Lampiran 6. Hasil Analisa Pewarna Dengan Kromatografi Lapis Tipis
- Lampiran 7. Data Pengukuran Absorbansi Sampel Makanan Jajanan Tradisional
- Lampiran 8. Perhitungan Kadar Pewarna Merah Pada Makanan Jajanan Tradisional
- Lampiran 9. Persamaan Regresi Linear Larutan Standar Ponceau 4R
- Lampiran 10. Persamaan Regresi Linear Larutan Standar Amaranth
- Lampiran 11. Persamaan Regresi Linear Larutan Standar Carmoisine
- Lampiran 12. Persamaan Regresi Linear Larutan Standar Sunset Yellow
- Lampiran 13. Persamaan Regresi Linear Larutan Standar Fast Red E
- Lampiran 14. Perhitungan Jumlah Makanan Jajanan Tradisional Yang Direkomendasikan
(potong/orang/hari)

1. PENDAHULUAN

Makanan jajanan didefinisikan sebagai makanan yang dipersiapkan untuk dikonsumsi langsung di lokasi jualan dan dijual di jalanan atau di tempat-tempat umum, seperti area pemukiman, pusat perbelanjaan, terminal, pasar, atau dijajakan dengan cara berkeliling (Hubeis, 1995). Sedangkan makanan tradisional adalah makanan yang sudah membudaya di kalangan masyarakat serta sudah ada dalam masyarakat beberapa generasi sebelumnya dan turun temurun cara pembuatannya (Muhilal, 1995).

Makanan jajanan merupakan bagian yang tak terpisahkan dari kehidupan masyarakat perkotaan. Cara dan proses penyajian yang cepat disertai dengan harga yang murah membuat makanan jajanan digemari oleh masyarakat (Fardiaz & Fardiaz, 1992). Tetapi sering dipertanyakan apakah makanan yang dimakan tersebut baik untuk kesehatan dan tidak menimbulkan bahaya, mengingat bahwa sepanjang hidup manusia memerlukan makanan (Susanto, 1995). Bagi kehidupan manusia, kesehatan merupakan aset paling berharga. Untuk tercapainya derajat kesehatan optimal diperlukan pangan bermutu baik, memiliki nilai gizi seimbang, dan aman dikonsumsi (Sidik, 1997).

Menurut Susanto (1995), terdapat dua hal yang perlu dinilai dari suatu makanan, yaitu bahan makanan itu sendiri dan bahan tambahan makanan. Dewasa ini, masyarakat dihadapkan pada ribuan zat kimia yang disebut Bahan Tambahan Makanan (BTM) yang digunakan untuk mengolah, membumbui, memproses, dan memproduksi segala jenis makanan. Bahan Tambahan Makanan terdiri dari zat kimia yang dipakai dalam jumlah kecil dan bukan termasuk komponen makanan itu sendiri.

Bahan Tambahan Makanan menurut Akademi Ilmu Pengetahuan Amerika Serikat adalah zat yang bukan bahan dasar, yang terdapat dalam bahan pangan, yang terjadi karena proses produksi, pengolahan, penyimpanan, atau pengemasan. Hal ini mencakup zat yang sengaja maupun yang tidak sengaja ditambahkan. Menurut Komisi Codex Alimentarius yaitu komisi gabungan Organisasi Pangan Dunia (FAO) dan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), zat tambahan adalah bahan yang tidak lazim dikonsumsi

sebagai makanan atau biasanya tidak dipakai sebagai campuran makanan, bergizi atau tanpa gizi. Tujuan penambahannya untuk membantu teknologi dalam pengolahan, persiapan, perlakuan, pengemasan, transportasi, dan penyimpanan produk pangan agar mutunya terjaga (Winarno, 1994).

Bahan Tambahan Makanan faktor terpenting dalam menilai keamanan makanan. Semua BTM, terutama yang dihasilkan sintesis kimiawi harus dinilai keamanannya. Di negara maju, hal ini dilakukan sesuai undang-undang melalui percobaan hewan (biasanya tikus atau mencit) sebelum BTM itu dipasarkan secara luas. Bahan Tambahan Makanan yang dilarang digunakan dalam makanan karena telah terbukti menimbulkan penyakit dan bahaya lain menjadi masalah besar di negara berkembang, karena biasanya harganya sangat murah maka mendorong para produsen makanan untuk menggunakan bahan terlarang tersebut (Darmansjah, 1995).

Salah satu BTM yang sudah sangat luas penggunaannya di kalangan industri baik industri kecil maupun industri besar di Indonesia ini adalah pewarna. Menurut Winarno (1997), sebesar 26,6 % produsen menggunakan zat pewarna. Sebagian besar zat warna yang digunakan (81,1 %) berasal dari zat warna sintetik, sisanya menggunakan zat warna alami seperti kunyit, daun suji, dsb. Bahan pewarna adalah salah satu bahan tambahan pada makanan atau minuman yang berfungsi memperbaiki atau memberi warna. Biasanya setelah melalui proses pengolahan, makanan atau minuman mengalami perubahan warna, warna menjadi cenderung memucat atau pudar. Agar produk menjadi lebih menarik, seringkali produsen menambahkan bahan pewarna (Subandi, 1991). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa warna makanan memiliki pengaruh terhadap aroma, flavor, maupun tekstur (Tjahjadi, 1986). Dalam memilih makanan, orang sering tertarik warnanya kemudian baru aromanya, diikuti oleh teksturnya dan nilai gizinya (Gaman & Sherington, 1994). Walaupun bahan pangan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya baik tidak akan dikonsumsi bila memiliki warna yang tidak sedap dipandang (Winarno, 1995).

Pewarna makanan dapat diklasifikasikan menjadi dua, yaitu pewarna makanan alami dan sintetis. Pewarna sintetis mempunyai banyak kelebihan dibandingkan pewarna alami yaitu dalam hal keanekaragaman warnanya, keseragaman warna, kestabilan warna, serta penyimpanannya lebih mudah dan tahan lama (Rubery *et al*, 1990). Tetapi pemakaian zat warna sintetis dalam makanan dapat menimbulkan hal-hal yang tidak diinginkan dan bahkan mungkin memberi dampak negatif terhadap kesehatan konsumen. Zat pewarna tidak dapat dicerna dalam tubuh dan akan mengendap secara utuh dalam hati, sehingga orang bisa menderita sakit liver karena adanya zat pewarna yang terlalu banyak mengendap di hati (Nurjanah, 1992). Sebagai contoh, beberapa jenis pewarna sintetis seperti Rhodamin B telah dilarang penggunaannya karena bersifat karsinogenik (Winarno & Rahayu, 1994). Berdasarkan penelitian Sihombing, Rhodamin B telah terbukti bersifat karsinogen pada tikus dan mencit (Nurjanah, 1992). Amaranth telah dilarang penggunaannya di Amerika Serikat (AS) sejak Januari 1976, karena dapat menyebabkan kanker pada tikus percobaan (Jacobson, 1985 dalam Subandi, 1991). Di Indonesia pernah dilakukan penelitian oleh Sihombing pada tahun 1986, dengan pemberian zat warna Amaranth pada pakan tikus dan menyebabkan kematian tikus tersebut (Subandi, 1991).

Keamanan pewarna makanan menjadi topik yang diperdebatkan di abad ini. Tetapi hampir semua kritikan ditujukan terhadap pewarna sintetis. Menurut Winarno (1997), proses pembuatan zat warna sintetis biasanya melalui perlakuan pemberian asam sulfat atau asam nitrat yang seringkali terkontaminasi oleh arsen atau logam berat lain yang bersifat racun. Pewarna alami bebas dari kritikan karena kepercayaan bahwa sebagian besar pewarna makanan alami berasal dari sumber pewarna makanan yang diketahui dengan baik telah dikonsumsi dalam beberapa tahun (Hendry & Houghton, 1996). Namun bila pewarna yang digunakan adalah pewarna sintetis dikhawatirkan pewarna tersebut tidak diijinkan untuk pewarna makanan atau jika termasuk pewarna yang diijinkan untuk makanan, patut dipertanyakan apakah dosisnya tidak melebihi batas yang diperkenankan (Anonim, 2001).

Penggunaan zat warna yang sudah dilarang di luar negeri masih masuk ke Indonesia yang telah memberikan warna cerah di berbagai minuman, kue-kue seperti getuk lindri, serta makanan dalam botol seperti *tomato juice*. Terlebih lagi karena adanya ketidakjelasan informasi dan petunjuk untuk membedakan *food coloring agent* dan *textile coloring agent* (wenter), maka kesalahan sengaja atau tidak sengaja akan penggunaan pewarna tekstil untuk makanan dapat terjadi di berbagai bentuk pengolahan bahan pangan di Indonesia (Winarno, 1997).

Pembuatan jajanan tradisional banyak menggunakan pewarna merah sintetik. Makanan dengan warna merah jarang atau bahkan tidak ada yang menggunakan pewarna alami, contohnya getuk warna merah, kue lapis, cara bikang, kue mangkok, cendol merah (Winarno, 1997 dalam Surdijati *et al*, 2001). Menurut Departemen Kesehatan RI (1988), zat warna merah yang diijinkan untuk makanan adalah Carmoisine, Allura Red, Erythrosine, Ponceau 4R. Zat warna tersebut apabila melebihi kadar yang ditetapkan akan membahayakan bagi kesehatan (Anonim, 1995). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan no. 722/MenKes/Per/IX/88, batas maksimum penggunaan semua pewarna sintetik untuk makanan atau minuman adalah 300 mg/kg. Sedangkan zat warna merah sintetik yang tidak diijinkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI no. 722/MenKes/IX/88 adalah Amaranth, Rhodamin B, dan Fast Red E (Kusumawardhani & Kartasanjaya, 1997).

Dalam penelitian Kusumawardhani & Kartasanjaya (1993) mengenai Identifikasi Zat Pewarna Dalam Makanan Jajanan di Beberapa SD Kodya Semarang, dijumpai pewarna Rhodamin B pada jenis bakpau, dadar gulung, dan kue mangkuk merah. Hal ini disebabkan karena undang-undang penggunaan zat pewarna di Indonesia belum diterapkan secara tegas, maka terdapat kecenderungan penyalahgunaan pemakaian zat pewarna untuk produk makanan. Misalnya zat pewarna untuk tekstil dan kulit dipakai untuk mewarnai makanan. Hal ini jelas sangat berbahaya bagi kesehatan karena adanya residu logam berat pada zat pewarna tersebut. Timbulnya penyalahgunaan ini sebagian besar disebabkan oleh kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai zat pewarna untuk bahan makanan, atau tidak adanya penjelasan secara rinci dalam label yang melarang

penggunaan zat pewarna tertentu untuk bahan pangan. Faktor lain adalah harga zat pewarna untuk tekstil jauh lebih murah dibanding harga zat pewarna untuk bahan pangan. Harga zat pewarna untuk makanan memang relatif lebih tinggi karena bea masuknya jauh lebih tinggi daripada bea masuk zat pewarna nonpangan (Anonim, 2001).

Di negara-negara yang telah maju, suatu zat pewarna sintetis harus melalui berbagai prosedur pengujian sebelum dapat digunakan sebagai zat pewarna sintetis harus melalui berbagai prosedur pengujian sebelum dapat digunakan sebagai zat pewarna makanan. Hal ini dilakukan melalui percobaan hewan (biasanya tikus atau mencit). Bila telah dinilai oleh *Joint FAO / WHO Expert Committee on Food Additives* (JEFCA) dan *US Food and Drug Administration* (US FDA) dan diijinkan, maka boleh dikatakan bahwa pewarna sintetis tersebut cukup aman dalam jumlah yang direkomendasikan (Darmansjah, 1995).

Semua bahan kimia jika digunakan secara berlebihan pada umumnya akan bersifat racun (toksik) bagi manusia. Oleh karena itu perlu ditetapkan batas penggunaan harian (*daily intake*) bahan tambahan kimiawi untuk perlindungan kesehatan konsumen. Dalam penilaian keamanan atau resiko pada bahan tambahan makanan ini digunakan ADI (*Acceptable Daily Intake*) sebagai dasar untuk menentukan standar. *Acceptable Daily Intake* (ADI) adalah suatu batasan berapa banyak konsumsi bahan tambahan makanan setiap hari yang dapat diterima dan dicerna setiap hari tanpa mengalami resiko kesehatan. *Acceptable Daily Intake* (ADI) dihitung berdasarkan berat badan konsumen dan dinyatakan dalam satuan mg bahan tambahan makanan per kilogram berat badan. Dan sebagai standar digunakan berat badan 60 kg, yang menyatakan berat rata-rata populasi penduduk. Tetapi di Indonesia dan negara-negara berkembang lainnya digunakan berat badan standar sebesar 50 kg (Winarno, 1994). *Acceptable Daily Intake* (ADI) untuk zat warna yang ditetapkan FAO/WHO dan EU (*European Union*) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai ADI Untuk Beberapa Zat Warna yang Ditetapkan FAO/WHO dan UNI Eropa

Zat Warna	FAO/WHO (mg/kg BB/hari)	EU (mg/kg BB/hari)
Carmoisine	-*	4
Ponceau 4R	-*	4
Sunset Yellow	5	2,5

Keterangan : *Pewarna tersebut telah dilarang penggunaannya di Amerika Serikat

Sumber : Downham & Collins (2000)

Penelitian evaluasi penggunaan pewarna merah ini menggunakan makanan jajanan tradisional sebagai sampel karena makanan jajanan tradisional disajikan dalam berbagai warna yang mencolok dan sebagian besar menggunakan pewarna merah, selain itu makanan jajanan tradisional dikonsumsi masyarakat luas karena harganya yang relatif murah. Berdasarkan hal ini, penelitian bertujuan untuk mengetahui tingkat keamanan jenis pewarna merah pada makanan jajanan tradisional.

2. MATERI DAN METODA

Penelitian dilakukan dari bulan April sampai dengan Agustus 2004 di Laboratorium Ilmu Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata Semarang. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap :

- a) Survei untuk penentuan lokasi pengambilan sampel
- b) Analisa jenis dan konsentrasi zat pewarna

2.1. MATERI

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah makanan jajanan tradisional berwarna merah, seperti kue lapis, kue ku, kue mendut, kue wajik, kue bolu kukus, kue klepon, dan kue ku bentuk buah. Setiap jenis sampel diperoleh dari dua pemasok yang berbeda.

2.2. METODA

2.2.1. Survei

Penentuan lokasi pengambilan sampel makanan jajanan tradisional dengan metoda survei. Survei dilakukan di 8 pasar tradisional di kota Semarang, yaitu Pasar Peterongan, Pasar Johar, Pasar Bulu, Pasar Karangayu, Pasar Gayam, Pasar Mrican, Pasar Pedurungan, dan Pasar Jatingaleh. Jenis makanan jajanan tradisional seperti kue lapis, kue ku, kue wajik, kue mendut, kue bolu kukus, kue klepon, dan kue ku (bentuk buah) hanya ditemukan di 4 pasar tradisional, yaitu Pasar Peterongan, Pasar Johar, Pasar Bulu, dan Pasar Karangayu.

2.2.2. Penimbangan dan Penentuan Persentase Bagian Warna Merah

Seluruh bagian sampel ditimbang, ditetapkan sebagai W1 (gram). Kemudian bagian warna merah yang terdapat pada sampel ditimbang, ditetapkan sebagai W2 (gram). Persentase bagian warna merah ditentukan dengan rumus :

$$\frac{W2}{W1} \times 100\%$$

2.2.3. Analisa Bahan Tambahan Makanan (Pewarna Sintetik)

Penentuan zat warna sintetik secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan kromatografi lapis tipis/TLC (SNI 01-2895-1992 & Mahindru, 2000).

2.2.3.1. Ekstraksi Zat Warna (SNI 01-2895-1992)

Sampel sebanyak 10g dihaluskan hingga rata dengan penambahan 50 ml larutan amonia 2% dalam etanol 70%. Diaduk dan didiamkan beberapa saat. Cairan dipindahkan ke dalam cawan porselin dan dipekatkan dengan *waterbath* pada suhu 80°C. residu dilarutkan dalam air yang telah diasamkan. Benang wol bebas lemak sepanjang 20 cm dididihkan dalam sampel sambil diaduk-aduk selama 10 menit. Benang wol diambil dan dicuci dengan air hingga bersih. Pemisahan zat warna dilakukan dengan memanaskan benang dalam NH₃ hingga zat warna luntur. Zat warna yang diperoleh kemudian disaring dengan kertas saring dan dipekatkan dengan *waterbath* pada suhu 80°C.

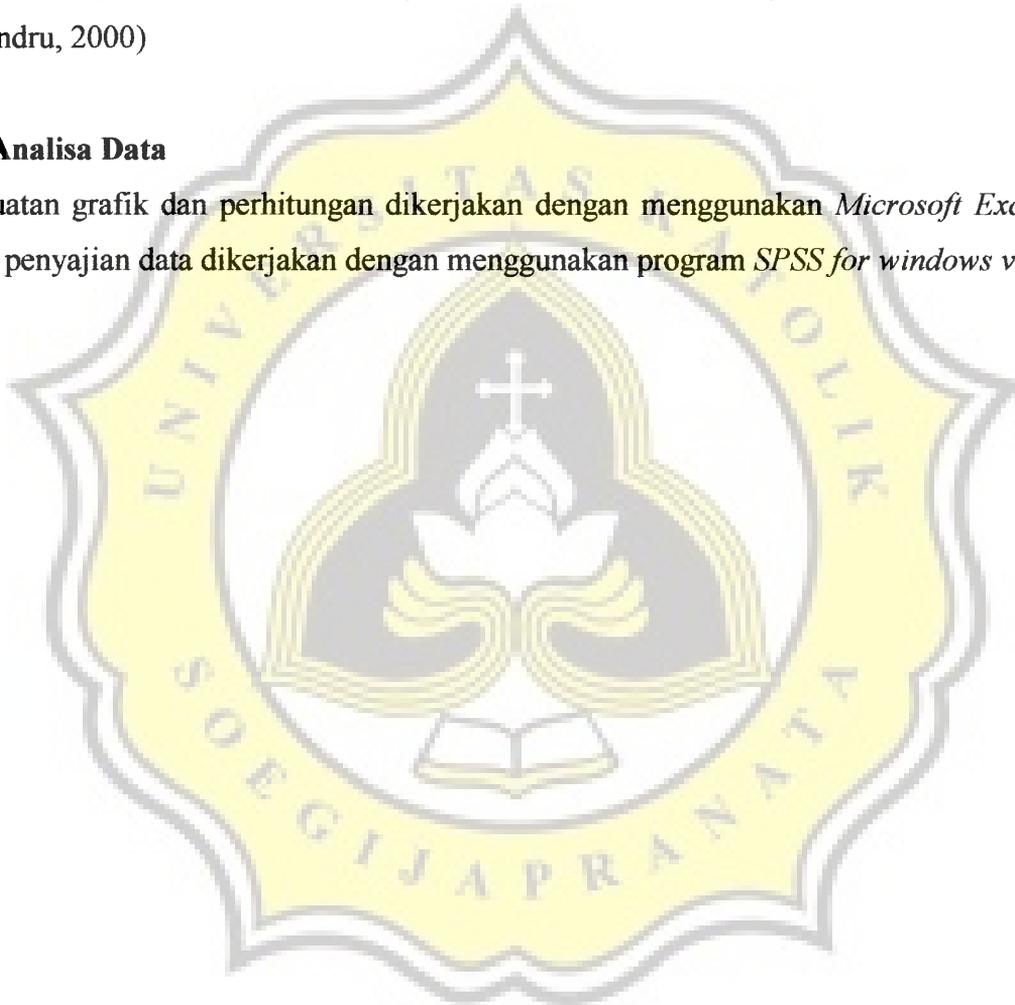
2.2.3.2. Prosedur Identifikasi dan Estimasi Zat Warna (SNI 01-2895-1992)

Cairan pekat yang diperoleh tersebut diteteskan pada kertas kromatografi yaitu selulose, juga diteteskan zat pewarna pembanding yang cocok (maksudnya jika larutan pekatan berwarna merah digunakan zat warna pembanding merah). Kertas tersebut dimasukkan ke dalam bejana kromatografi yang terlebih dulu telah dijenuhkan dengan uap elusi (larutan NaCl 2% dalam alkohol 50%). Perjalanan perambatan larutan disebut dengan istilah *Retordation Factor* (Rf) atau faktor retordasi (kelambatan). Identifikasi zat warna dilakukan dengan membandingkan nilai Rf zat warna standar dan nilai Rf sampel. Nilai Rf ditentukan dengan rumus :
$$Rf = \frac{\text{jarak gerak larutan}}{\text{jarak gerak pelarut}}$$

Kadar zat warna dihitung dengan menggunakan nilai absorbansi sampel yang diperoleh dari pengukuran spektrofotometer. Nilai absorbansi yang ada diaplikasikan terhadap persamaan regresi linear untuk memperoleh kadar zat warna. Kurva standar diperoleh dengan mengukur absorbansi larutan stok (larutan 0,1 gram zat warna standar dalam 100 ml HCl 0,1 N) larutan stok tersebut diambil sebanyak 0,25;0,5;0,75;1;1,25;1,5;1,75; dan 2 ml yang kemudian dilarutkan pada 100 ml labu ukur dengan larutan HCl 0,1 N (Mahindru, 2000)

2.3. Analisa Data

Pembuatan grafik dan perhitungan dikerjakan dengan menggunakan *Microsoft Excell*. Untuk penyajian data dikerjakan dengan menggunakan program *SPSS for windows versi 10.0*.





3. HASIL

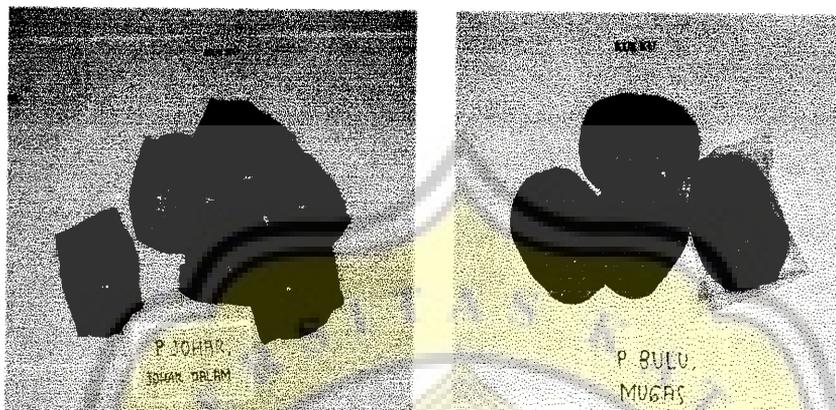
Berdasarkan hasil survei, makanan jajanan tradisional berwarna merah seperti kue lapis, kue ku, kue wajik, kue klepon, kue bolu kukus, kue mendut dan kue ku berbentuk buah ditemukan di 4 pasar tradisional, yaitu Pasar Peterongan, Pasar Johar, Pasar Bulu, dan Pasar Karangayu. Masing-masing sampel makanan jajanan tradisional diambil dari dua pemasok yang berbeda. Satu jenis makanan jajanan dengan dua pemasok yang berbeda memiliki bentuk, ukuran, dan beberapa memiliki warna merah yang berbeda pula.



Gambar 1. Kue Lapis Dari Dua Pemasok Yang Berbeda

Pada Gambar 1 terlihat bahwa kue lapis dari dua pemasok yang berbeda memiliki warna merah yang berbeda satu sama lain. Kue lapis yang berasal dari pemasok Mrican, Pasar Peterongan memiliki warna yang lebih cerah dibandingkan kue lapis yang berasal dari pemasok Anjasmoro, Pasar Karangayu. Dari hasil analisa jenis zat pewarna, bahwa bagian warna merah dari kue lapis yang berasal dari pemasok Mrican, Pasar Peterongan menggunakan pewarna merah Ponceau 4R. Sedangkan bagian warna merah dari kue lapis yang berasal

dari pemasok Anjasmoro, Pasar Karangayu menggunakan pewarna merah Fast Red E.



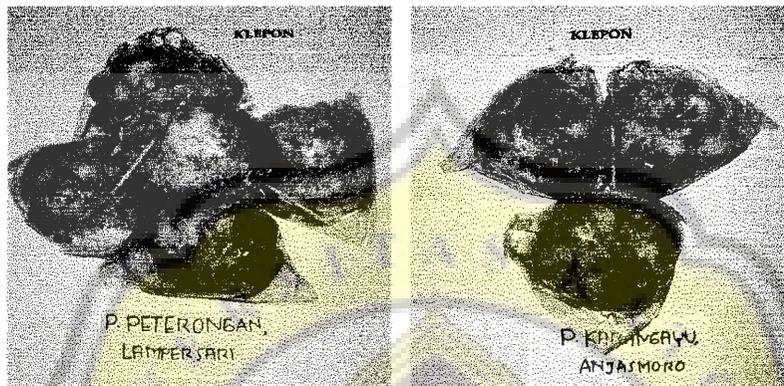
Gambar 2. Kue Ku Dari Dua Pemasok Yang Berbeda

Gambar 2 menunjukkan kue ku dari dua pemasok yang berbeda, memiliki warna merah yang berbeda. Dari hasil analisa jenis zat pewarna, kue ku yang berasal dari pemasok Johar Dalam, Pasar Johar menggunakan pewarna merah Amaranth. Sedangkan kue ku yang berasal dari pemasok Mugas, Pasar Bulu menggunakan pewarna merah Ponceau 4R.



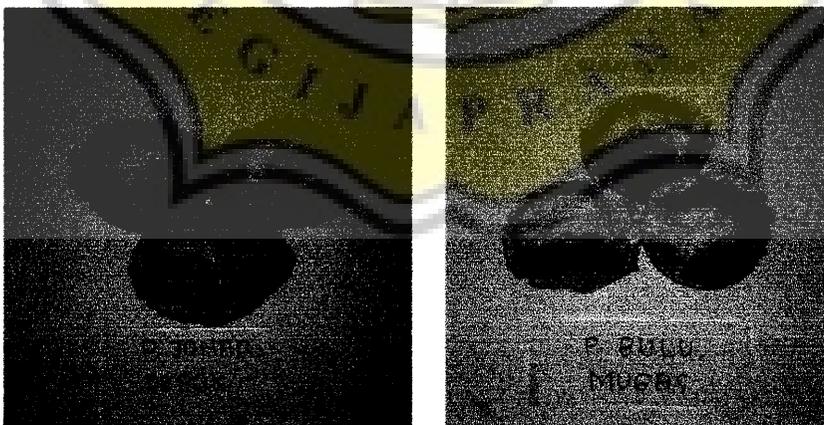
Gambar 3. Kue Wajik Dari Dua Pemasok Yang Berbeda

Gambar 3 menunjukkan kue wajik yang berasal dari pemasok Depok, Pasar Johar dan kue wajik yang berasal dari pemasok Lampersari, Pasar Peterongan. Dari hasil analisa jenis zat pewarna, diketahui bahwa kue wajik dari dua pemasok tersebut menggunakan pewarna merah yang sama yaitu Carmoisine.



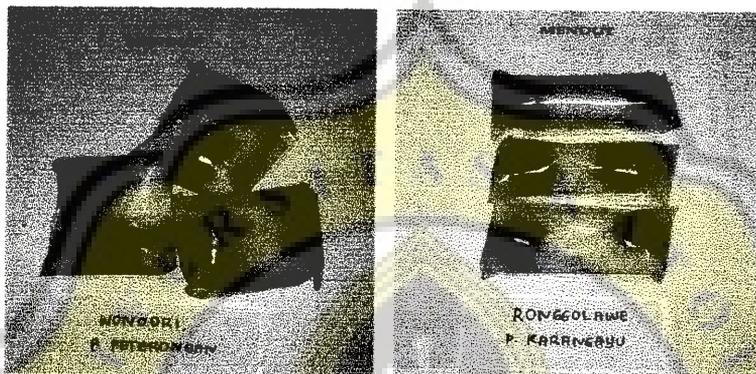
Gambar 4. Kue Klepon Dari Dua Pemasok Yang Berbeda

Gambar 4 menunjukkan kue klepon yang berasal dari pemasok Lampersari, Pasar Peterongan dan dari pemasok Anjasmoro, Pasar Karangayu. Dari hasil analisa zat pewarna, ditemukan bahwa kue klepon dari kedua pemasok tersebut menggunakan pewarna merah yang sama yaitu Carmoisine.



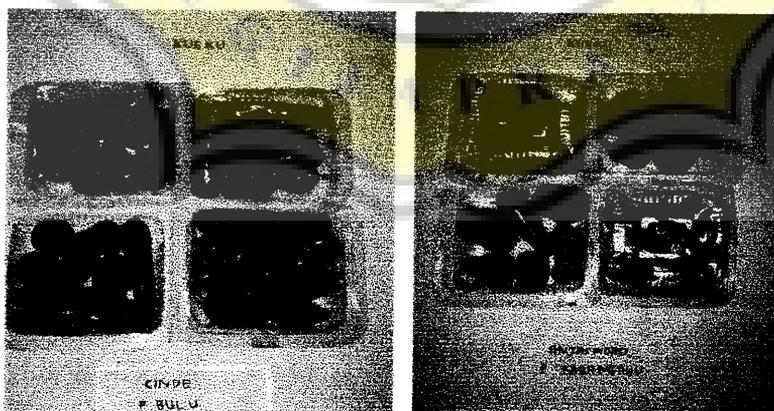
Gambar 5. Kue Bolu Kukus Dari Dua Pemasok Yang Berbeda

Pada Gambar 5 terlihat bahwa terdapat perbedaan warna merah yang cukup jelas antar kue bolu kukus dari kedua pemasok tersebut. Dari hasil analisa zat pewarna ditemukan bahwa kue bolu kukus dari pemasok Depok, Pasar Johar menggunakan pewarna Amaranth. Sedangkan kue bolu kukus yang berasal dari pemasok Mugas, Pasar Bulu menggunakan pewarna Sunset Yellow.



Gambar 6. Kue Mendut Dari Dua Pemasok Yang Berbeda

Gambar 6 menunjukkan kue mendut yang berasal dari pemasok Ronggolawe, Pasar Karangayu dan dari pemasok Wonodri, Pasar Peterongan. Dari hasil analisa zat pewarna, ditemukan bahwa kue mendut dari kedua pemasok tersebut menggunakan pewarna merah yang sama yaitu Carmoisine.



Gambar 7. Kue Ku Buah Dari Dua Pemasok Yang Berbeda

Gambar 7 menunjukkan kue ku buah yang berasal dari pemasok Cinde, Pasar Bulu dan kue ku buah yang berasal dari pemasok Anjasmoro, Pasar Karangayu. Dari hasil analisa jenis zat pewarna, diketahui bahwa kue ku buah dari dua pemasok tersebut menggunakan pewarna merah yang sama yaitu Ponceau 4R.

Berdasarkan hasil penimbangan, dapat dilihat bahwa setiap sampel makanan jajanan tradisional memiliki ukuran yang beragam. Dalam satu jenis makananpun memiliki berat yang berbeda antar pemasok. Pada Tabel 3, ditunjukkan bahwa hampir semua jenis makanan jajanan tradisional memiliki rata-rata berat yang berbeda nyata antar dua pemasok. Tetapi, pada kue klepon memiliki rata-rata berat yang tidak berbeda nyata antar dua pemasok.

Setiap satu jenis makanan jajanan tradisional yang berasal dari satu pemasokpun memiliki keragaman ukuran. Seperti terlihat pada Tabel 3, keragaman setiap jenis makanan jajanan tradisional dalam satu pemasok ditunjukkan dengan nilai standar deviasi. Nilai standar deviasi terbesar dimiliki oleh kue wajik yang berasal dari pemasok Lampersari (2,93), hal ini menunjukkan bahwa berat kue wajik dari pemasok Lampersari tersebut lebih beragam dengan rentang berat yang besar antar kue. Sedangkan nilai standar deviasi terkecil dimiliki oleh kue lapis dari pemasok Anjasmoro (0,74), hal ini menunjukkan bahwa kue lapis dari pemasok Anjasmoro tersebut memiliki keragaman berat yang kecil antar kue.

Berdasarkan hasil perhitungan persentase bagian warna merah yang terdapat pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa setiap jenis makanan jajanan tradisional memiliki persentase bagian warna merah yang berbeda-beda antar pemasok. Persentase warna merah kue lapis, kue ku, kue wajik, dan kue klepon antar pemasok berbeda nyata. Sedangkan untuk kue bolu kukus, kue mendut, dan kue ku buah memiliki persentase warna merah yang berbeda nyata antar pemasok. Namun dalam satu pemasokpun, setiap kue dalam satu jenis mempunyai persentase bagian warna merah yang bervariasi pula. Keragaman nilai persentase bagian warna merah tersebut ditunjukkan dengan nilai standar deviasi. Nilai standar deviasi

terbesar dimiliki oleh kue ku dari pemasok Mugas (9,02), hal ini menunjukkan bahwa kelima kue ku yang berasal dari pemasok Mugas tersebut memiliki keragaman jumlah persentase bagian warna merah yang beragam antar kue. Bagian berwarna merah yang terdapat pada setiap kue memiliki rentang yang cukup besar satu sama lain. Sedangkan nilai standar deviasi terkecil dimiliki oleh kue wajik baik yang berasal dari pemasok Depok maupun Lampersari (0,00), hal ini disebabkan karena semua bagian dari kue wajik berwarna merah sehingga nilai persentase bagian warna merah adalah 100%.

Berdasarkan hasil perhitungan persentase bagian warna merah yang terdapat pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa setiap jenis makanan jajanan tradisional memiliki persentase bagian warna merah yang berbeda-beda. Namun dalam satu pemasokpun, setiap kue dalam satu jenis mempunyai persentase bagian warna merah yang bervariasi pula. Keragaman nilai persentase bagian warna merah tersebut ditunjukkan dengan nilai standar deviasi. Nilai standar deviasi terbesar dimiliki oleh kue ku dari pemasok Mugas (9,02), hal ini menunjukkan bahwa kelima kue ku yang berasal dari pemasok Mugas tersebut memiliki keragaman jumlah persentase bagian warna merah yang beragam antar kue. Bagian berwarna merah yang terdapat pada setiap kue memiliki rentang yang cukup besar satu sama lain. Sedangkan nilai standar deviasi terkecil dimiliki oleh kue wajik baik yang berasal dari pemasok Depok maupun Lampersari (0.00), hal ini disebabkan karena semua bagian dari kue wajik berwarna merah sehingga nilai persentase bagian warna merah adalah 100%.

Tabel 3. Nilai Rata-rata Berat Jajanan dan Persentase Warna Merah Makanan Jajanan Tradisional

Jenis Mak. Trad.	Pemasok	Pasar	Berat Jajanan (gram)	Persentase Bag. Warna Merah (%)
Kue Lapis	Mrican	Peterongan	72.30±1.48	5.90±0.29
	Anjasmoro	Karangayu	46.48±0.74	7.89±0.43
Kue Ku	Johar Dalam	Johar	48.88±1.17	67.38±3.00
	Mugas	Bulu	44.42±1.43	64.20±9.02
Kue Wajik	Depok	Johar	60.64±1.81	100.00±0.00
	Lampersari	Peterongan	44.34±2.93	100.00±0.00
Kue Klepon	Lampersari	Peterongan	55.53±1.96	11.81±1.64
	Anjasmoro	Karangayu	54.53±2.19	11.60±1.55
Kue Bolu Kukus	Depok	Johar	18.29±1.10	15.15±1.48
	Mugas	Bulu	21.08±1.20	18.83±1.32
Kue Mendut	Ronggolawe	Karangayu	37.27±1.24	19.52±2.05
	Wonodri	Peterongan	59.17±0.97	27.62±1.22
Kue Ku Buah	Cinde	Bulu	60.91±2.36	10.91±0.61
	Anjasmoro	Karangayu	49.18±1.20	13.41±1.04

Tabel 4. Hasil Identifikasi dan Perhitungan Kadar Zat Warna Merah Pada Makanan Jajanan Tradisional

Asal Sampel	Warna Terdeteksi	Kadar Pewarna (mg/kg)
LM	Ponceau 4R	0,157
LA	Fast Red E	0,045
KJ	Amaranth	0,084
KM	Ponceau 4R	0,103
WD	Carmoisine	0,048
WL	Carmoisine	0,051
KL	Carmoisine	0,058
KA	Carmoisine	0,063
BD	Amaranth	0,104
BM	Sunset Yellow	0,112
MR	Carmoisine	0,043
MW	Carmoisine	0,035
KBC	Ponceau 4R	0,144
KBA	Ponceau 4R	0,126

Keterangan:	LM : Lapis (Mrican)	KA : Klepon (Anjasmoro)
	LA : Lapis (Anjasmoro)	BD : Bolu Kukus (Depok)
	KJ : Ku (Johar)	BM : Bolu Kukus (Mugas)
	KM : Ku (Mugas)	MR : Mendut (Ronggolawe)
	WD : Wajik (Depok)	MW : Mendut (Wonodri)
	WL : Wajik (Lampersari)	KBC : Ku Buah (Cinde)
	KL : Klepon (Lampersari)	KBA : Ku Buah (Anjasmoro)

Tabel 4 menunjukkan bahwa masing-masing produsen makanan jajanan tradisional menggunakan pewarna yang berbeda-beda dan jumlah pewarna yang berbeda-beda pula. Dari hasil analisa pewarna dengan menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (Lampiran 6) diketahui bahwa kue lapis dari pemasok Anjasmoro menggunakan pewarna Fast Red E, kue ku dari pemasok Johar menggunakan pewarna Amaranth, dan kue bolu kukus dari pemasok Depok menggunakan pewarna Amaranth. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI no. 722/MenKes/IX/88, pewarna merah Fast Red E dan Amaranth adalah termasuk pewarna yang dilarang untuk produk makanan. Tetapi makanan jajanan tradisional yang lain menggunakan pewarna merah yang diinginkan untuk makanan. Selain menggunakan pewarna yang berbeda, produsen makanan jajanan tradisional juga mempunyai selera

sendiri-sendiri dalam memberikan jumlah zat warna pada produknya. Dari Tabel 4 dapat dilihat kadar pewarna merah tertinggi terdapat pada kue lapis dari pemasok Mrican yaitu sebesar 0,157 mg/kg, dan kadar pewarna terendah terdapat pada kue mendut dari pemasok Wonodri yaitu sebesar 0,035 mg/kg. Perhitungan kadar pewarna merah dapat dilihat pada Lampiran 8.

Pada Tabel 5 disajikan hasil perhitungan jumlah makanan jajanan tradisional yang direkomendasikan per orang per hari atau jumlah makanan jajanan tradisional yang dapat dikonsumsi per orang per hari berdasarkan nilai ADI. Berdasarkan teori Winarno (1994), Berat badan standar untuk negara Indonesia diasumsikan sebesar 50 kg. Perhitungan ini hanya dilakukan pada makanan jajanan tradisional yang menggunakan pewarna merah yang diijinkan menurut DepKes RI. Dari hasil perhitungan (Tabel 5) diperoleh bahwa kue mendut dapat dikonsumsi sebesar 68.750.000 gram per orang per hari. Jumlah kue mendut ini menempati nilai yang tertinggi, dan nilai terkecil dimiliki oleh kue ku. Jumlah kue ku yang dapat dikonsumsi sebesar 2.937.500 gram per orang per hari. Perhitungan jumlah makanan jajanan tradisional yang direkomendasikan per orang per hari dapat dilihat pada Lampiran 14.

Tabel 5. Data Perhitungan Jumlah Makanan Jajanan Tradisional yang Direkomendasikan Per Orang Per Hari

Makanan Tradisional	Berat Rata-rata/potong (gram)	Jenis Pewarna	Kadar Zat Pewarna (mg/kg)	ADI* (mg/kgBB)	Rekomendasi (gram/orang/hari)
Kue Lapis	60	Ponceau 4R	1,57	4	18.437.500
Kue Ku	46	Ponceau 4R	1,03	4	2.937.500
Kue Wajik	53	Carmoisine	0,5	4	4.076.760
Kue Klepon	55	Carmoisine	0,61	4	28.061.000
Kue Bolu	20	Sunset	1,12	2,5	6.578.000
Kukus		Yellow			
Mendut	48	Carmoisine	0,39	4	21.817.920
Kue Ku Buah	55	Ponceau 4R	1,35	4	68.750.000

* sumber : Downham & Collins (2000)

4. PEMBAHASAN

Makanan jajanan tradisional sudah dikenal oleh masyarakat Indonesia sejak beberapa generasi yang lalu. Disebut sebagai makanan jajanan tradisional karena makanan jajanan ini sudah membudaya di kalangan masyarakat serta sudah ada dalam masyarakat beberapa generasi sebelumnya dan turun temurun cara pembuatannya. Makanan jajanan tradisional biasanya disiapkan untuk dikonsumsi langsung di lokasi jualan dan dijual di jalanan atau di tempat-tempat umum, seperti area pemukiman, pusat perbelanjaan, terminal, pasar, atau dijajakan dengan cara berkeliling.

Pasar tradisional merupakan pusat perbelanjaan bagi masyarakat Indonesia karena menyediakan berbagai jenis bahan pangan dan produk makanan, salah satunya makanan jajanan tradisional. Oleh karena itu pasar tradisional dipilih sebagai lokasi pengambilan sampel.

Makanan jajanan dipilih sebagai sampel dalam penelitian ini karena makanan jajanan tradisional disajikan dalam berbagai macam warna dan dikonsumsi secara luas. Penambahan zat pewarna dalam makanan jajanan ini bertujuan untuk memberi warna atau memperbaiki warna makanan yang telah pucat atau memudar setelah melalui proses pengolahan. Warna merupakan salah satu faktor utama yang menunjang ketertarikan konsumen akan makanan, selain aroma, rasa, tekstur, dan nilai gizinya. Meskipun makanan tersebut dinilai bergizi, enak, dan teksturnya baik tidak akan dikonsumsi bila memiliki warna yang tidak sedap dipandang.

Pada penelitian ini dikhususkan untuk makanan jajanan tradisional dengan warna merah karena menurut Winarno (1997) dalam Surdijati *et al* (2001), makanan dengan warna merah jarang atau bahkan tidak ada yang menggunakan pewarna alami, tetapi banyak menggunakan pewarna sintetik. Zat warna sintetik lebih disukai dan sudah meluas

digunakan dalam industri pengolahan pangan karena warnanya cemerlang, mudah diperoleh, warnanya lebih beraneka ragam, harganya relatif lebih murah dari pewarna alami, lebih stabil, dan tidak mudah rusak (Rubery *et al*, 1990).

Pewarna merah sintetik yang terdapat pada makanan jajanan tradisional tersebut diidentifikasi menggunakan TLC (*Thin Layer Chromatography*) atau Kromatografi Lapis Tipis. Kelebihan menggunakan kromatografi lapis tipis adalah dapat dihasilkan pemisahan yang lebih sempurna, kepekaan lebih tinggi, dan cepat pelaksanaannya (Adnan, 1997). Berdasarkan hasil analisa kromatografi lapis tipis (Lampiran 6), diketahui bahwa semua makanan jajanan tradisional tersebut menggunakan pewarna merah sintetik. Beberapa makanan jajanan tradisional menggunakan pewarna merah yang tidak diijinkan untuk produk makanan. Identifikasi pewarna sampel dilakukan dengan membandingkan nilai Rf pewarna standar dengan nilai Rf pewarna sampel. Rf (*Retardation Factor*) atau faktor retardasi merupakan perjalanan larutan tertentu. Nilai Rf itu sendiri dapat dihitung dengan membagi jarak gerak larutan dengan jarak gerak pelarut (Retnani, 1995). Dari hasil analisa kromatografi lapis tipis (Tabel 4) teridentifikasi bahwa dari 7 jenis makanan jajanan tradisional, 3 diantaranya menggunakan pewarna merah sintetik yang tidak diijinkan untuk produk makanan, yaitu kue lapis dari pemasok Anjasmoro menggunakan pewarna Fast Red D, kue ku dari pemasok Johar Dalam menggunakan pewarna Amaranth, dan kue bolu kukus dari pemasok Depok menggunakan pewarna Amaranth. Ketiga jenis makanan jajanan tradisional tersebut menggunakan jenis pewarna merah sintetik yang dilarang untuk produk makanan. Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI no. 722/MenKes/IX/88, pewarna merah sintetik yang dilarang adalah Amaranth, Rhodamin B, dan Fast Red E (Kusumawardhani & Kartasanjaya, 1997). Berdasarkan hasil tersebut, dinyatakan bahwa kue lapis dari pemasok Anjasmoro, kue ku dari pemasok Johar Dalam, dan kue bolu kukus dari pemasok Depok menjadi tidak layak untuk dikonsumsi berapapun jumlah zat warnanya. Sedangkan makanan jajanan tradisional yang lain menggunakan pewarna merah sintetik yang diijinkan untuk produk makanan, seperti yang terlihat pada Tabel 4.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI no. 722/MenKes/IX/88, jenis pewarna merah sintetis yang diijinkan adalah Erythrosine, Ponceau 4R, Carmoisine, dan Allura Red. Pewarna merah Carmoisine dan Ponceau 4R telah dilarang penggunaannya di Amerika Serikat (Downham & Collins, 2000) sedangkan Uni Eropa dan DepKes RI masih mengijinkan peredarannya sebagai zat warna makanan. Di Indonesia, Bahan Tambahan Makanan diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan no. 722/MenKes/IX/88 . dalam PerMenKes (1988), disebutkan bahwa batas maksimum penggunaan semua pewarna sintetis pada makanan atau minuman adalah 300 mg/kg baik dalam bentuk pewarna tunggal maupun campuran dengan pewarna lain (Kusumawardhani & Kartasanjaya, 1997).

Menurut Winarno (1994) larangan penggunaan zat pewarna pada makanan atau minuman berkaitan dengan proses pembuatannya yang menghasilkan residu logam berat. Pada proses pembuatan zat warna biasanya melalui perlakuan pemberian asam sulfat atau asam nitrat yang seringkali terkontaminasi oleh arsen atau logam berat lain yang bersifat racun . dengan adanya residu logam berat tersebut maka zat pewarna Amaranth, Rhodamin B, dan Fast Red E dilarang penggunaannya untuk mewarnai produk makanan. Untuk zat pewarna yang dianggap aman, ditetapkan bahwa kandungan arsen tidak boleh lebih dari 0,00014% dan timbal tidak boleh lebih dari 0,001%, sedangkan logam berat lainnya tidak ada. Pewarna Amaranth telah dilarang penggunaannya di AS sejak Januari 1976 karena dapat menyebabkan kanker pada tikus percobaan (Jacobson, 1985 dalam Subandi, 1991). Di Indonesia pernah dilakukan penelitian oleh Sihombing pada tahun 1986, dengan pemberian zat warna Amaranth pada pakan tikus dan menyebabkan kematian tikus tersebut.

Penyalahgunaan pemakaian zat pewarna untuk makanan masih sering terjadi. Hal ini disebabkan karena undang-undang penggunaan zat pewarna di Indonesia belum diterapkan secara tegas. Timbulnya penyalahgunaan ini sebagian besar disebabkan oleh kurangnya pengetahuan masyarakat mengenai zat pewarna untuk bahan makanan, atau tidak adanya penjelasan secara rinci dalam label yang melarang penggunaan zat pewarna bukan untuk

bahan makanan. Disamping itu, karena harga zat pewarna non pangan jauh lebih murah dibanding harga zat pewarna untuk bahan pangan karena bea masuknya jauh lebih rendah dibanding zat pewarna untuk bahan pangan (Anonim, 2001).

Zat pewarna yang diijinkan untuk makananpun belum tentu aman bila dikonsumsi melebihi dosis yang direkomendasikan. Menurut Nurjanah (1992), zat pewarna bersifat tidak dapat dicerna dalam tubuh dan akan mengendap secara utuh dalam hati sehingga orang bisa menderita sakit liver karena adanya zat pewarna yang terlalu banyak mengendap di hati.

Berdasarkan hasil perhitungan persentase bagian warna merah yang terdapat pada Tabel 3, dapat dilihat bahwa setiap jenis makanan jajanan tradisional memiliki persentase bagian warna merah yang berbeda-beda. Namun dalam satu pemasokpun, setiap kue dalam satu jenis mempunyai persentase bagian warna merah yang bervariasi pula. Keragaman nilai persentase bagian warna merah tersebut ditunjukkan dengan nilai standar deviasi. Nilai standar deviasi terbesar dimiliki oleh kue ku dari pemasok Mugas (9,02), hal ini menunjukkan bahwa kelima kue ku yang berasal dari pemasok Mugas tersebut memiliki keragaman jumlah persentase bagian warna merah yang beragam antar kue. Bagian berwarna merah yang terdapat pada setiap kue memiliki rentang yang cukup besar satu sama lain. Sedangkan nilai standar deviasi terkecil dimiliki oleh kue wajik baik yang berasal dari pemasok Depok maupun Lampersari (0,00), hal ini disebabkan karena semua bagian dari kue wajik berwarna merah sehingga nilai persentase bagian warna merah adalah 100%. Kue yang memiliki persentase bagian warna merah yang besar belum tentu tidak aman dikonsumsi. Berdasarkan Tabel 3 nilai persentase bagian warna merah terbesar dimiliki kue wajik baik yang berasal dari pemasok Depok maupun Lampersari (100%) tetapi berdasarkan hasil analisa dengan kromatografi lapis tipis, pewarna yang digunakan termasuk pewarna merah yang diijinkan (Carmoisine) menurut DepKes RI.

Produsen makanan jajanan tradisional mempunyai formula sendiri-sendiri untuk menghasilkan warna makanan jajanan tradisional yang diinginkan. Hal ini dapat dilihat dari hasil perhitungan kadar zat warna pada makanan jajanan tradisional. Kadar zat warna merah terendah dimiliki oleh kue mendut dari pemasok Wonodri yaitu sebesar 0,035 mg/kg dan kadar zat warna merah tertinggi dimiliki oleh kue lapis dari pemasok Mrican yaitu sebesar 0,157 mg/kg. Perhitungan kadar zat warna dapat dilihat pada Lampiran 8. Kue wajik memiliki persentase warna merah tertinggi yaitu sebesar 100% (Tabel 2) karena seluruh bagian kue wajik berwarna merah. Tetapi setelah dianalisa secara kuantitatif, ternyata kadar pewarna merah pada kue wajik tidak menempati nilai tertinggi. Hal ini disebabkan karena persentase bagian warna merah yang besar belum tentu memiliki kadar pewarna yang besar pula atau dapat pula disebabkan karena bidang bagian kue wajik yang berwarna merah lebih luas dibandingkan dengan kue lapis sehingga pewarna pada kue wajik menempati bagian yang lebih luas dibandingkan pewarna pada kue lapis yang hanya menempati sebagian kecil dari kue lapis (kira-kira 6,5%).

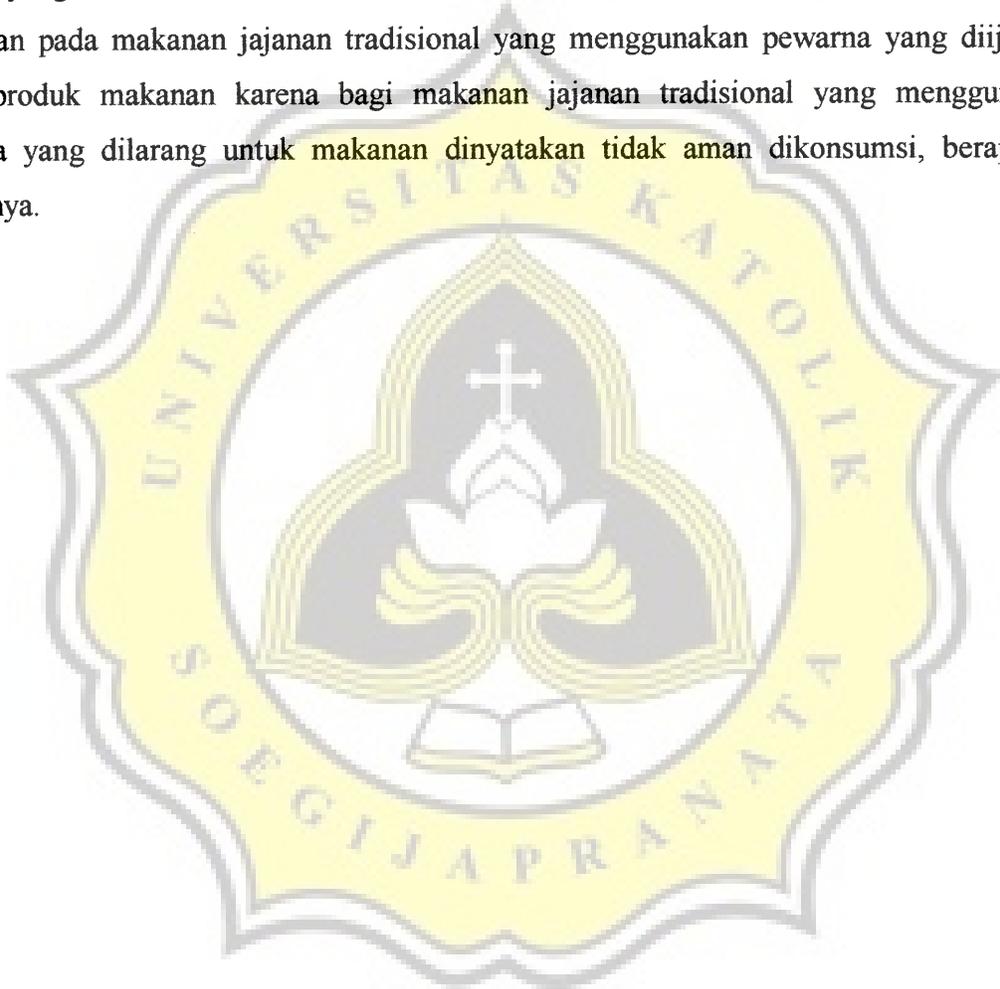
Pada Tabel 4 terlihat bahwa semua makanan jajanan tradisional yang menggunakan pewarna yang diijinkan untuk produk makanan memiliki kadar pewarna merah sesuai dengan yang direkomendasikan oleh Dep Kes RI. Dalam Peraturan Menteri Kesehatan RI tahun 1988 dikatakan bahwa batas maksimum penggunaan semua pewarna sintetik untuk makanan atau minuman adalah 300 mg/kg. Sedangkan dari hasil perhitungan kadar pewarna merah pada makanan jajanan tradisional yang terdapat pada Tabel 4, semua makanan jajanan tradisional yang menggunakan pewarna merah yang diijinkan untuk makanan jauh di bawah kadar yang telah direkomendasikan. Jadi bila dilihat dari aspek jenis pewarna yang digunakan dan kadar pewarna merah, makanan jajanan tradisional tersebut aman untuk dikonsumsi. Sedangkan bagi makanan jajanan tradisional yang menggunakan pewarna yang dilarang untuk makanan seperti yang dicetak tebal pada Tabel 4, berapapun jumlah zat pewarna yang digunakan tetap tidak aman untuk dikonsumsi.

Semua bahan kimia jika digunakan secara berlebihan pada umumnya akan bersifat racun (toksik). Oleh karena itu perlu ditetapkan batas penggunaan harian. Sebagai dasar untuk menentukan standar dalam menilai keamanan pangan atau resiko pada bahan tambahan makanan digunakan ADI (*Acceptable Daily Intake*). *Acceptable Daily Intake* (ADI) dihitung berdasarkan berat konsumen, di negara Indonesia digunakan berat badan standar sebesar 50 kg (Winarno, 1994). Pada Tabel 2 dicantumkan ADI beberapa pewarna yang diijinkan. Untuk bahan pewarna yang tidak diijinkan tidak terdapat ADI karena berapapun jumlah zat warna yang dikonsumsi tetap dinyatakan tidak aman untuk dikonsumsi.

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh hasil perhitungan jumlah makanan jajanan tradisional yang direkomendasikan per orang per hari atau dengan kata lain jumlah maksimum makanan jajanan tradisional yang dapat dikonsumsi per orang per hari tanpa menimbulkan resiko kesehatan. Perhitungan ini berdasarkan nilai ADI (*Acceptable Daily Intake*). Menurut Winarno (1994), ADI (*Acceptable Daily Intake*) adalah suatu batasan berapa banyak konsumsi bahan tambahan makanan setiap hari yang dapat diterima dan dicerna setiap hari tanpa mengalami resiko kesehatan. *Acceptable Daily Intake* (ADI) digunakan sebagai dasar untuk menentukan standar dalam penilaian keamanan atau resiko pada bahan tambahan makanan. Daftar ADI untuk masing-masing pewarna yang digunakan pada makanan jajanan tradisional terdapat pada Tabel 2.

Nilai ADI digunakan sebagai dasar untuk menentukan standar dalam penilaian keamanan atau resiko pada pewarna merah yang digunakan pada makanan jajanan tradisional ini. Dari hasil perhitungan yang terdapat pada Tabel 5, diketahui jumlah maksimum masing-masing makanan jajanan tradisional yang dapat dikonsumsi per orang per hari tanpa menimbulkan resiko kesehatan. Perhitungan ini berdasarkan nilai ADI dari pewarna yang digunakan pada makanan jajanan tradisional. Perhitungan jumlah makanan jajanan tradisional yang direkomendasikan per orang per hari dapat dilihat pada Lampiran 14. Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah makanan jajanan tradisional paling besar per orang per hari atau

dengan batas konsumsi maksimum terbesar untuk setiap orang per hari adalah kue ku buah dengan jumlah yang direkomendasikan sebesar 68.750.000 gram. Sedangkan jumlah maksimum makanan jajanan tradisional yang direkomendasikan paling kecil atau dengan batas konsumsi maksimum terkecil untuk setiap orang per hari adalah kue ku dengan jumlah yang direkomendasikan sebesar 2.937.500 gram. Perhitungan tersebut hanya dilakukan pada makanan jajanan tradisional yang menggunakan pewarna yang diijinkan untuk produk makanan karena bagi makanan jajanan tradisional yang menggunakan pewarna yang dilarang untuk makanan dinyatakan tidak aman dikonsumsi, berapapun jumlahnya.



5. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah :

1. Tidak semua pewarna yang digunakan makanan jajanan tradisional aman untuk dikonsumsi. Dari 7 jenis makanan jajanan tradisional tersebut, 3 diantaranya menggunakan pewarna yang tidak diijinkan untuk makanan, yaitu kue lapis dari pemasok Mrican (Fast Red E), kue ku dari pemasok Johar Dalam (Amaranth), dan kue bolu kukus dari pemasok Mugas (Amaranth).
2. Besarnya nilai persentase bagian berwarna merah pada makanan jajanan tradisional belum tentu membahayakan, tergantung dari jenis dan kadar zat pewarnanya.
3. Semua pewarna yang digunakan pada makanan jajanan tradisional sesuai dengan dosis yang ditetapkan oleh DepKes RI yaitu maksimum 300 mg/kg. Kecuali bagi pewarna yang tidak diijinkan, berapapun jumlahnya tetap tidak aman untuk dikonsumsi.
4. Jumlah makanan jajanan tradisional yang direkomendasikan aman untuk dikonsumsi oleh setiap orang per hari dihitung berdasarkan nilai ADI. Jumlah tersebut menunjukkan jumlah maksimal makanan jajanan tradisional yang dapat dikonsumsi oleh setiap orang per hari tanpa menimbulkan resiko kesehatan.

Saran :

1. Bagi produsen makanan jajanan tradisional yang ingin menyajikan produk makanan dengan berbagai macam warna, sebaiknya menggunakan pewarna untuk makanan dan membeli pewarna secara cermat.
2. Bagi konsumen sebaiknya menghindari konsumsi makanan yang mengandung pewarna secara berlebihan karena meskipun pewarna tersebut aman tetapi jika dikonsumsi secara berlebihan juga tidak baik bagi kesehatan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (1995). Pengujian Kualitas Produk Konsumsi Anak-anak di Kotamadia Semarang. LP2K. Laporan Penelitian.
- Anonim. (2001). The Role of Color Additive In Food Allergy.
- Adnan, M. (1997). Teknik Kromatografi Untuk Analisis Bahan Makanan. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Darmansjah, I. (1995). Kiat Menilai Makanan Kita. Risalah Seminar Widyakarya Nasional. Kantor Menteri Negara Urusan Pangan RI. Jakarta.
- Downham, A & P. Collins. (2000). Colouring Our Food in The Last and Next Millenium. *International Journal of Food Science and Technology* 35 : 5-22.
- Fardiaz, S & D. Fardiaz. (1992). Makanan Jajanan dan Peluang Peningkatannya. *Gizi Indonesia* 17 (1/2):105-114.
- Gaman, P.M & K.B. Sherrington. (1994). Ilmu Pangan : Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hendry, G.A.F & J.D. Houghton. (1996). *Natural Food Colorants*. Blackie Academic and Professional. London.
- Hubeis, A.V.S. (1995). *Jurnal Penelitian : Upaya Meningkatkan Mutu dan Kebersihan Makanan Jajanan Lewat Jalur Pendidikan Orang Dewasa dan Berdasarkan Usaha Bisnis yang Berkelanjutan*.
- Kusumawardhani, A.L & S. Kartasanjaya. (1993). *Jurnal Penelitian : Identifikasi Bahan Tambahan Kimiawi Dalam Makanan Jajanan di Beberapa SD Kodya Semarang*.
- Kusumawardhani, A.L & S. Kartasanjaya. (1997). *Buletin Penelitian Pengembangan Industri* No. 16 / Oktober.

Lu, F.C. (1995). Toksikologi Dasar Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Resiko. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.

Mahindru, S.N. (2000). Food Additive Characteristics, Detection, and Estimation. Tata McGraw Hill Publisher. New Delhi.

Muhilal. (1995). Makanan Tradisional Sebagai Sumber Zat Gizi dan Non Gizi Dalam Meningkatkan Kesehatan Individu dan Masyarakat. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi DepKes. Bogor.

Nurjanah *et al.* (1992). Bahan Tambahan Makanan. Yayasan Lembaga Konsumen Indonesia. Jakarta.

Retnani, D. (1995). Jurnal Penelitian : Penetapan Bahan Pewarna Dengan Kromatografi Kertas.

Rubery, E.D; S.M. Barlow & J.H. Seadmen. (1990). Criteria for Setting Quantitative Estimates of Acceptable Intakes of Chemical in Food in the U.K Food Additive and Contaminants vol. 7 (3):287-302.

Sidik, M. (1997). Penggunaan Bahan Tambahan pangan dan Kaitannya Dengan Kebijaksanaan Keamanan Pangan. Makalah. Jakarta.

SNI 01-2895-1992.

Subandi, P. (1991). Zat Warna Berbahaya Pada Pewarna dan Produk Makanan. Survey Pendahuluan Seminar Nasional Zat Warna Temu Kimia II. Malang.

Surdijati, S; A. Sardjimah & L. Wijaya. (2001). Jurnal Penelitian : Identifikasi dan Penetapan Kadar Zat Warna Merah dalam Dawet Secara KLT-Densitometri.

Susanto, D. (1995). Pengorganisasian Masyarakat Memperkenalkan Kebiasaan Makan Yang baik. Pusat Penelitian dan Pengembangan Gizi. Bogor.

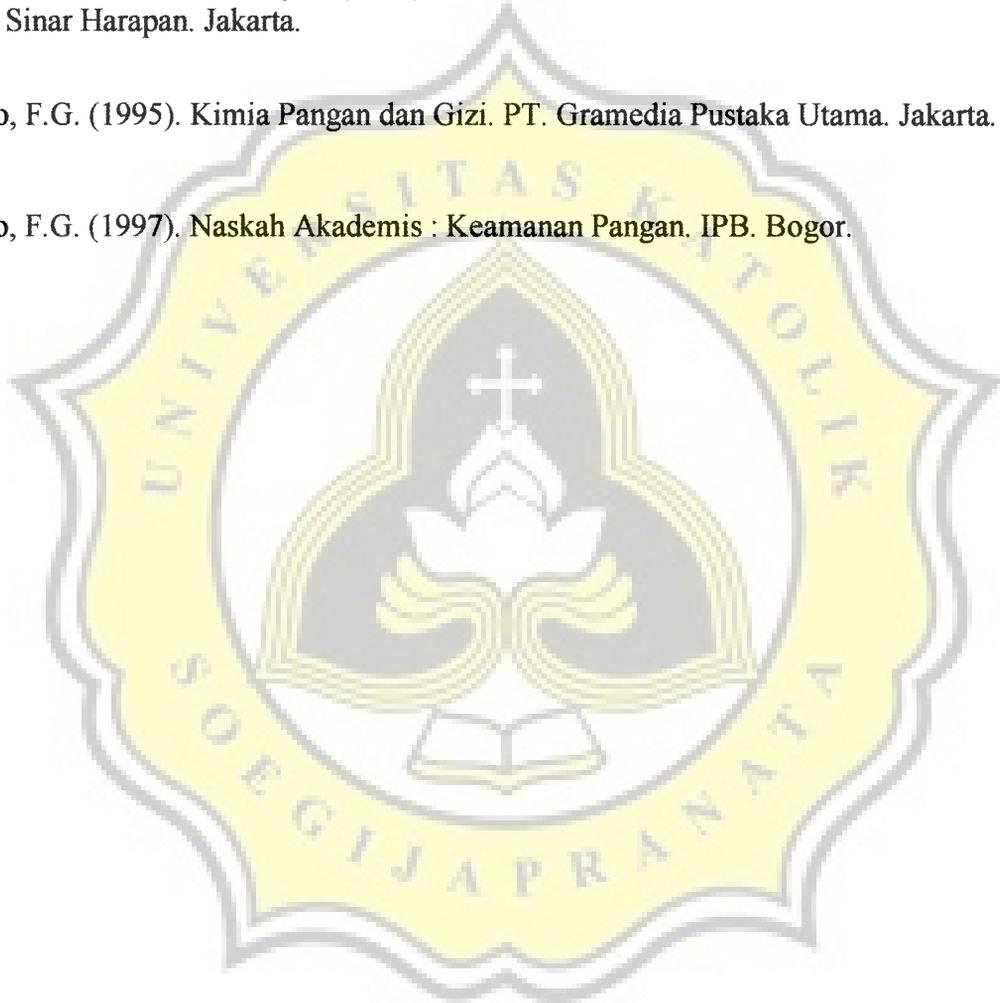
Tjahjadi, C. (1986). Pewarna Makanan. Risalah Seminar Bahan Tambahan Makanan (Food Additive. PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor.

Winarno, F.G. (1994). Bahan Tambahan Makanan dan Kontaminan. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Winarno, F.G & T.S. Rahayu. (1994). Bahan Tambahan Makanan dan Kontaminan. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Winarno, F.G. (1995). Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F.G. (1997). Naskah Akademis : Keamanan Pangan. IPB. Bogor.





LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Perhitungan Persentase Warna Merah Yang Dikonsumsi

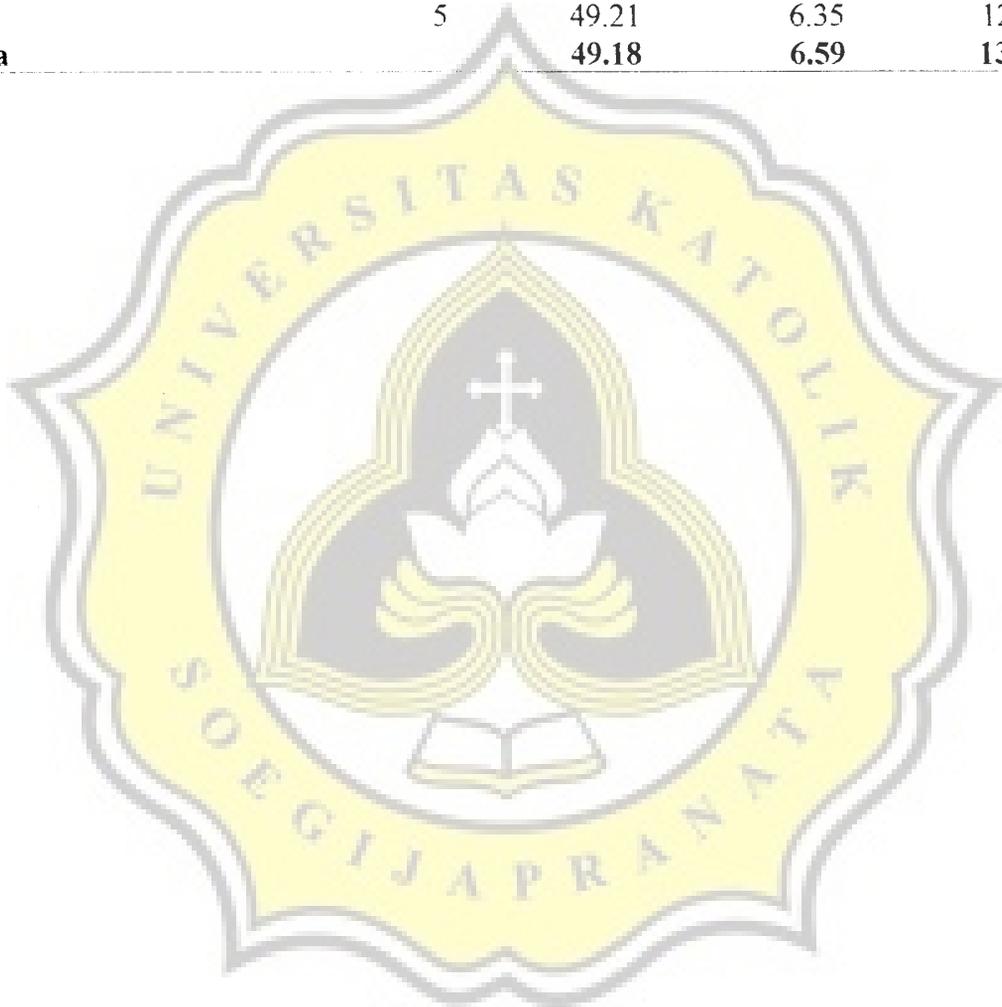
Jenis	Pemasok	Pasar	Ulangan	Berat Jajanan (gram)	Berat Bag.warna merah (gram)	% Bag. Warna merah	
Mak. Trad.	Kue Lapis	Mrican	Peterongan	1	72.84	4.17	5.72%
				2	71.01	4.45	6.27%
				3	70.66	4.25	6.01%
				4	72.73	4.34	5.97%
				5	74.28	4.1	5.52%
		rata-rata			58.03	4.29	4.81%
		Anjasmoro	Karangayu	1	46.55	3.7	7.95%
				2	46.28	3.48	7.52%
				3	46.43	3.47	7.47%
				4	47.61	3.79	7.96%
				5	45.54	3.89	8.54%
		rata-rata			37.32	3.66	6.38%
	Kue Ku	Johar Dalam	Johar	1	48.7	32.88	67.52%
				2	48.07	30.09	62.60%
				3	50.53	34.23	67.74%
4				49.52	33.74	68.13%	
5				47.59	31.39	70.90%	
		rata-rata			39.38	32.36	54.47%
		Mugas	Bulu	1	45.92	28.04	61.06%
				2	45.78	29.36	64.13%
				3	42.61	28.05	65.83%
				4	44.24	23.22	52.49%
	5			43.55	33.74	77.47%	
	rata-rata			35.52	28.59	53.79%	
Wajik	Depok	Johar	1	59.23	59.23	100%	
			2	58.75	58.75	100%	
			3	63.07	63.07	100%	
			4	61.88	61.88	100%	
			5	60.25	60.25	100%	
		rata-rata			49.15	60.99	80%
		Lampersari	Peterongan	1	42.18	42.18	100%
				2	40.85	40.85	100%
				3	47.62	47.62	100%
				4	46.92	46.92	100%
5				44.13	44.13	100%	
	rata-rata			36.49	44.88	80%	
Klepon	Lampersari	Peterongan	1	58.98	6.59	11.17%	
			2	55.25	6.87	12.43%	
			3	54.55	6.28	11.51%	

Lanjutan Lampiran 1

Jenis Mak. Trad.	Pemasok	Pasar	Ulangan	Berat Jajanan (gram)	Berat Bag. Warna Merah (gram)	% Bag. Warna Merah
			4	54.6	6.22	11.39%
			5	54.25	6.82	12.57%
	rata-rata			44.12	6.55	9.71%
	Anjasromo	Karangayu	1	55.4	6.87	12.40%
			2	50.95	5.58	10.95%
			3	53.99	7.47	13.84%
			4	56.06	6.14	10.95%
			5	56.25	5.54	9.84%
	rata-rata			43.89	6.1825	9.43%
Bolu Kukus	Depok	Johar	1	18.01	2.52	13.99%
			2	16.58	2.84	17.13%
			3	18.6	2.52	13.55%
			4	19.53	2.92	14.95%
			5	18.73	3.02	16.12%
	rata-rata			18.29	2.76	15.15%
	Mugas	Bulu	1	21.5	4.22	19.63%
			2	22.95	4.13	17.99%
			3	20.8	4.26	20.48%
			4	20.01	3.43	17.14%
			5	20.16	3.81	18.89%
	rata-rata			21.08	3.97	18.83%
Mendut	Ronggolawe	Karangayu	1	37.71	6.71	17.79%
			2	37.36	8.03	21.49%
			3	35.93	7.9	21.98%
			4	36.28	6.7	18.47%
			5	39.05	6.98	17.87%
	rata-rata			37.27	7.26	19.52%
	Wonodri	Peterongan	1	59.89	17.52	29.25%
			2	57.74	15.51	26.86%
			3	59.97	17.11	28.53%
			4	59.65	15.71	26.34%
			5	58.59	15.89	27.12%
	rata-rata			59.17	16.35	27.62%
Kue Ku Buah	Cinde	Bulu	1	57.15	6.53	11.43%
			2	63.59	6.67	10.49%
			3	61.02	7.06	11.57%
			4	60.92	6.65	10.92%
			5	61.87	6.27	10.13%
	rata-rata			60.91	6.64	10.91%

Lanjutan Lampiran 1

Jenis Mak. Trad.	Pemasok	Pasar	Ulangan	Berat Jajanan (gram)	Berat Bag. Warna Merah (gram)	% Bag. Warna Merah
	Anjasromo	Karangayu	1	48.07	7.01	14.58%
			2	48.01	6.67	13.89%
			3	49.78	6.87	13.80%
			4	50.85	6.05	11.89%
			5	49.21	6.35	12.90%
rata-rata				49.18	6.59	13.41%



Empiran 2. Hasil Uji Signifikansi Berat Kue Antar Pemasok

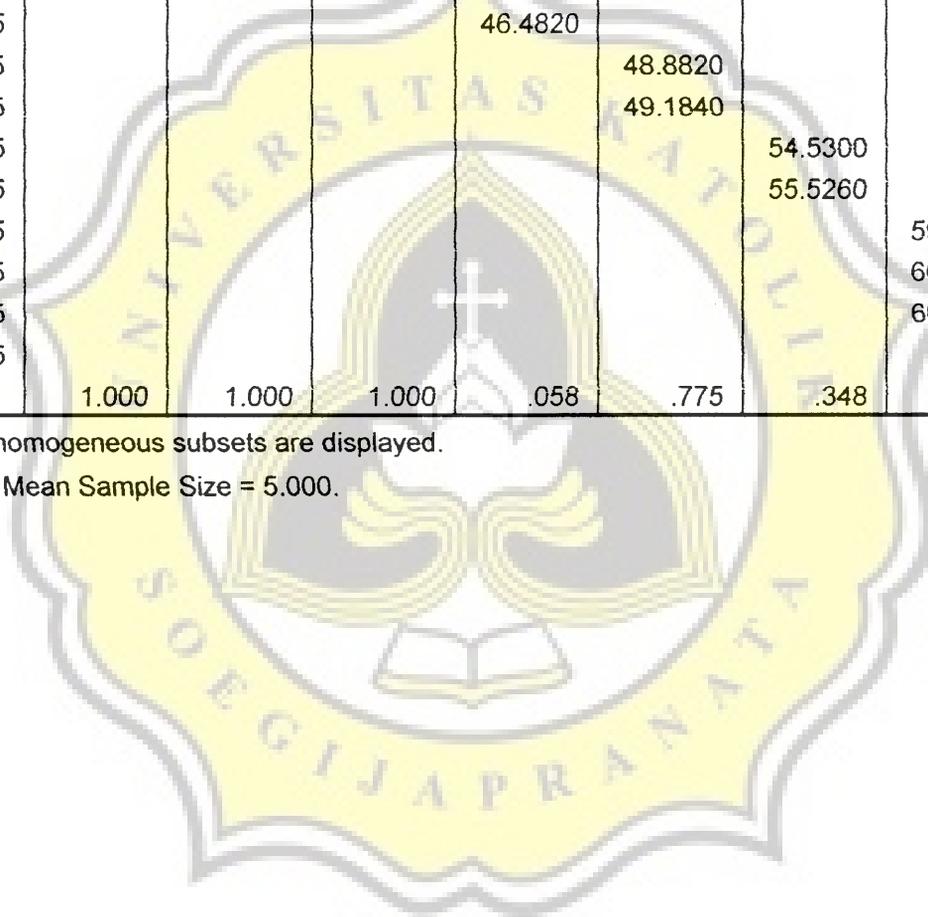
BERAT

Duncan^a

PEMASOK	N	Subset for alpha = .05								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
0.00	5	18.2900								
0.00	5		21.0840							
1.00	5			37.2660						
3.00	5				44.3400					
4.00	5				44.4200					
2.00	5				46.4820					
3.00	5					48.8820				
4.00	5					49.1840				
3.00	5						54.5300			
7.00	5						55.5260			
2.00	5							59.1680		
5.00	5							60.6360		
3.00	5							60.9100		
0.00	5									72.3040
Sig.		1.000	1.000	1.000	.058	.775	.348	.123		1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.



mpiran 3. Hasil Uji Signifikansi Berat Bagian Warna Merah Antar Pemasok

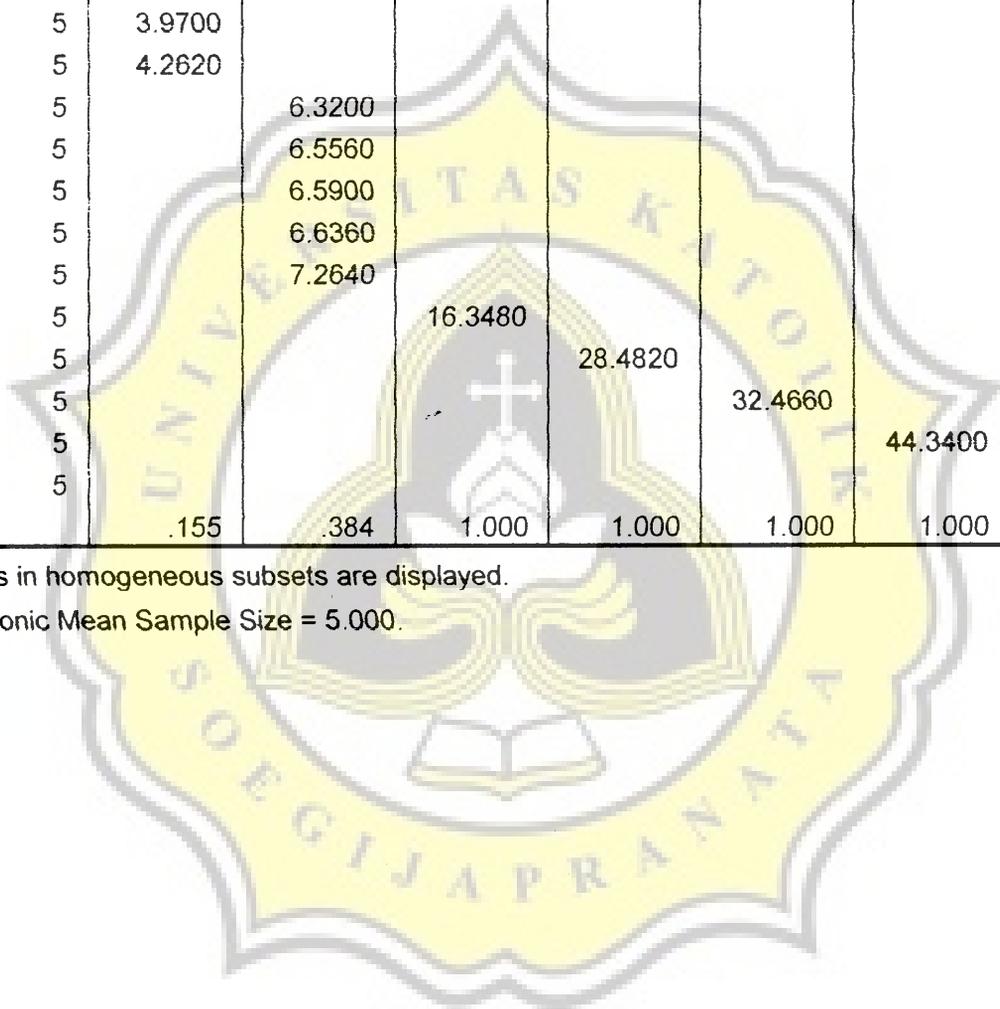
BAGIAN

Duncan^a

PEMASOK	N	Subset for alpha = .05						
		1	2	3	4	5	6	7
9.00	5	2.7640						
2.00	5	3.6660						
10.00	5	3.9700						
1.00	5	4.2620						
8.00	5		6.3200					
7.00	5		6.5560					
14.00	5		6.5900					
13.00	5		6.6360					
11.00	5		7.2640					
12.00	5			16.3480				
4.00	5				28.4820			
3.00	5					32.4660		
6.00	5						44.3400	
5.00	5							60.6360
Sig.		.155	.384	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.



mpiran 4. Hasil Uji Signifikansi Persentase Bagian Warna Merah Antar Pemasok

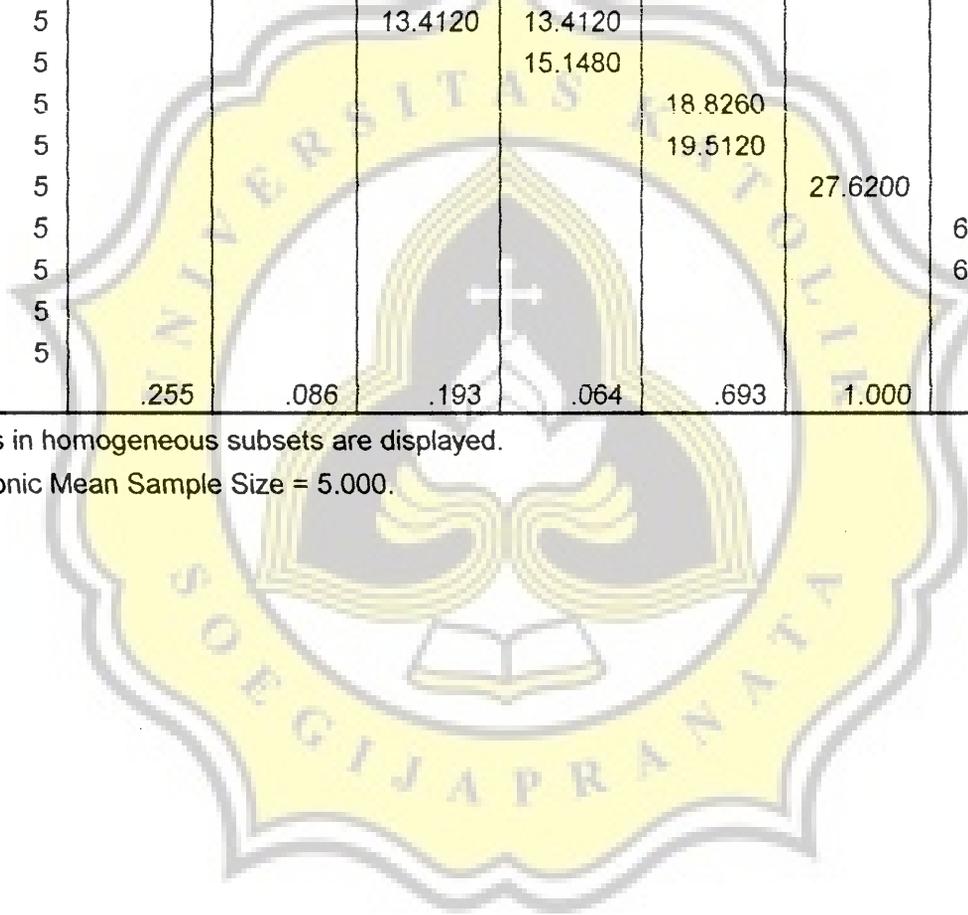
PERSEN

Duncan^a

PEMASOK	N	Subset for alpha = .05								
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1.00	5	5.8980								
2.00	5	7.8880	7.8880							
13.00	5		10.9080	10.9080						
8.00	5			11.5960	11.5960					
7.00	5			11.8140	11.8140					
14.00	5			13.4120	13.4120					
9.00	5				15.1480					
10.00	5					18.8260				
11.00	5					19.5120				
12.00	5						27.6200			
4.00	5							64.1960		
3.00	5							67.3780		
5.00	5								100.0000	
6.00	5								100.0000	
Sig.		.255	.086	.193	.064	.693	1.000	.071	1.000	

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5.000.

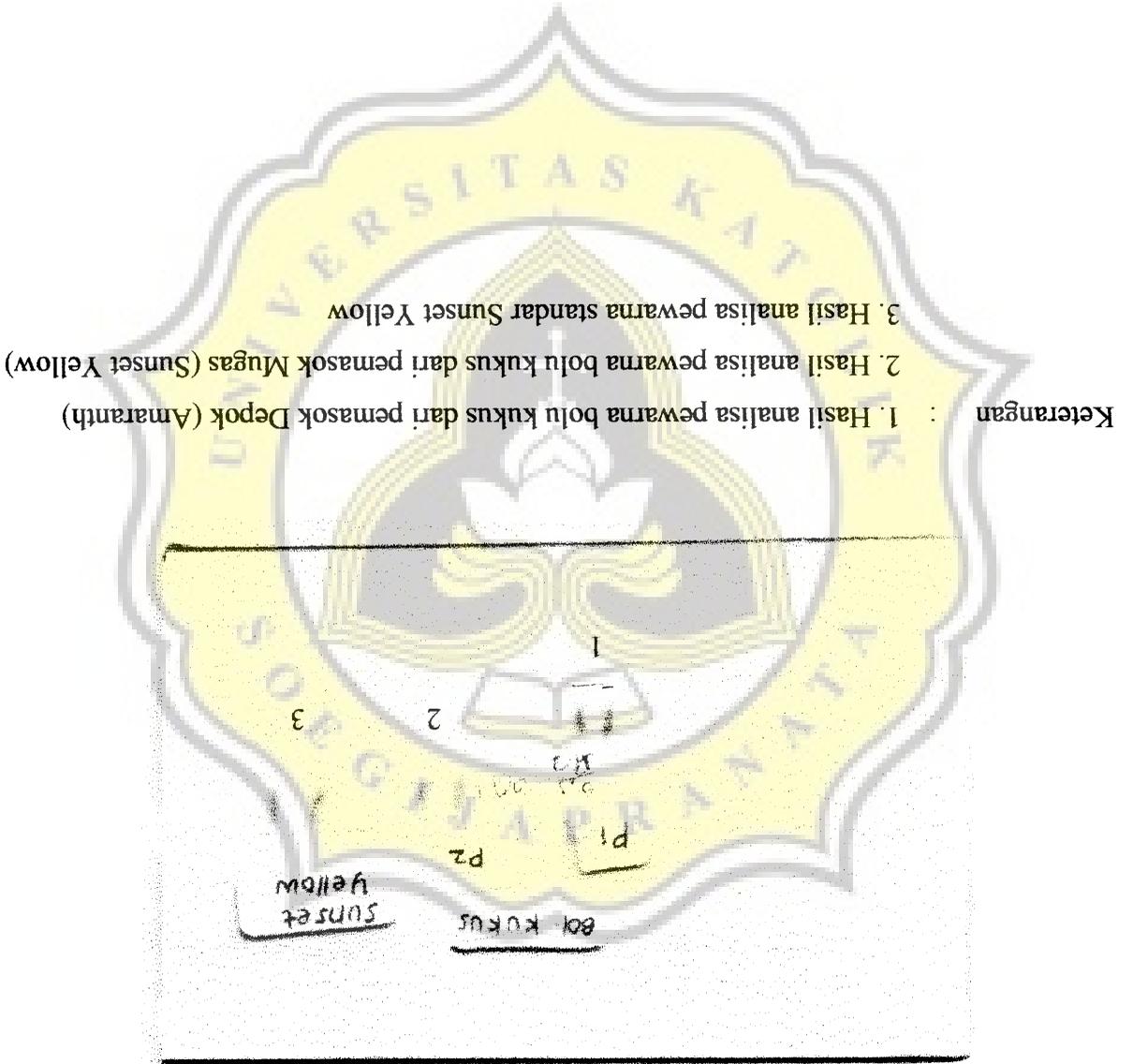


Lampiran 5. Hasil Identifikasi Zat Warna Pada Makanan jajanan Tradisional

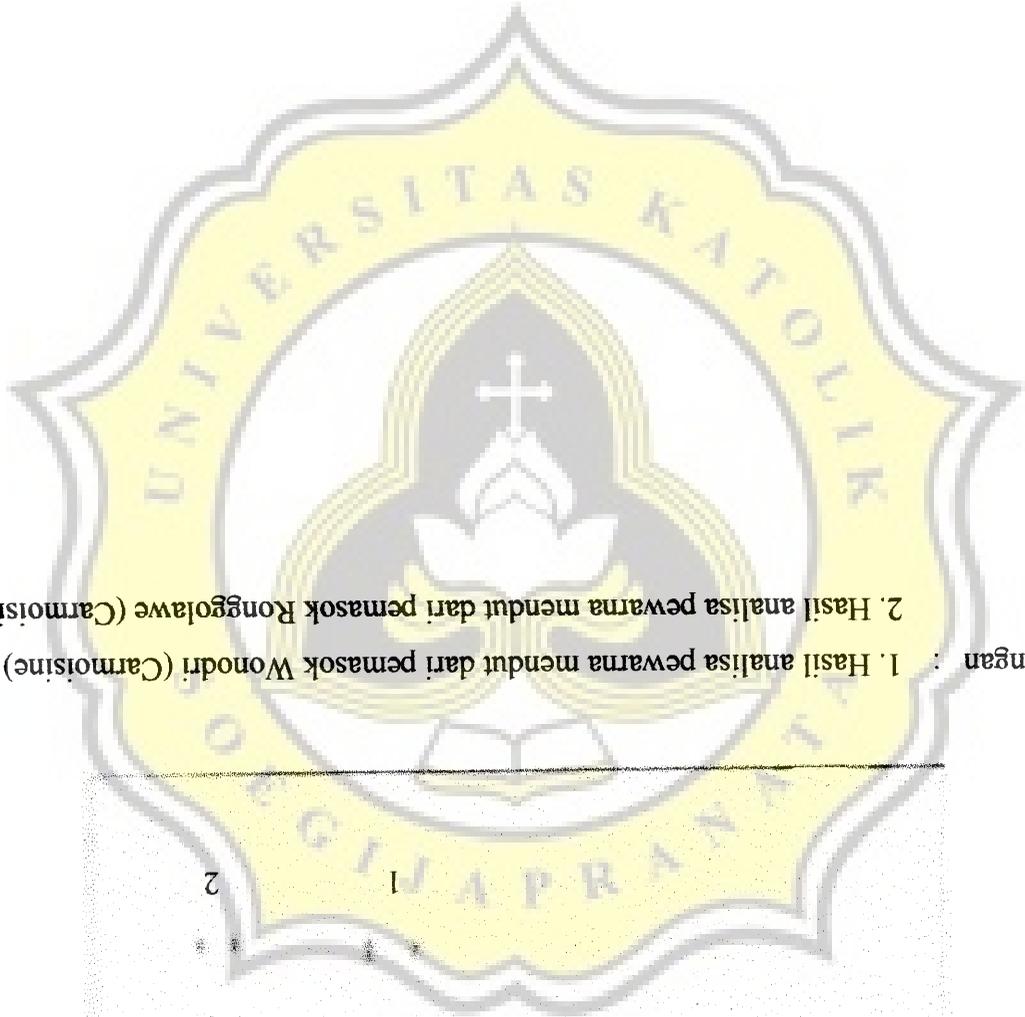
Pewarna Standar		Nilai RF	
Ponceau	2	1,7	1
Fast Red E	0,5	0,4	1
Amaranth	0,5	0,4	1
Carmoisine	0,2	0,2	1
Sunset Yellow	0,9	1,7	1
Kode Sampel		Nilai RF	
LM	1,9	1,7	2
LA	0,4	0,4	2
KJ	0,6	0,4	2
KM	1,7	1,5	2
WD	0,2	0,2	2
WL	0,2	0,2	2
KL	0,2	0,1	2
KA	0,2	0,2	2
BD	0,5	0,4	2
BM	0,9	1	2
MR	0,3	0,2	2
MW	0,3	0,3	2
KBC	1,9	1,9	2
KBA	1,7	1,9	2

Keterangan:	
LM	: Lapis Mrican
LA	: Lapis Anjasmoro
KJ	: Ku Johar
KM	: Ku Mugas
WD	: Wajik Depok
WL	: Wajik Lampersari
KL	: Klepon Lampersari
KA	: Klepon Anjasmoro
BD	: Bolu Kukus Depok
BM	: Bolu Kukus Mugas
MR	: Mendut Ronggolawe
MW	: Mendut Wonodri
KBC	: Ku Buah Cinde
KBA	: Ku Buah Anjasmoro

Lampiran 6. Hasil Analisa Pewarna Dengan Kromatografi Lapis Tipis

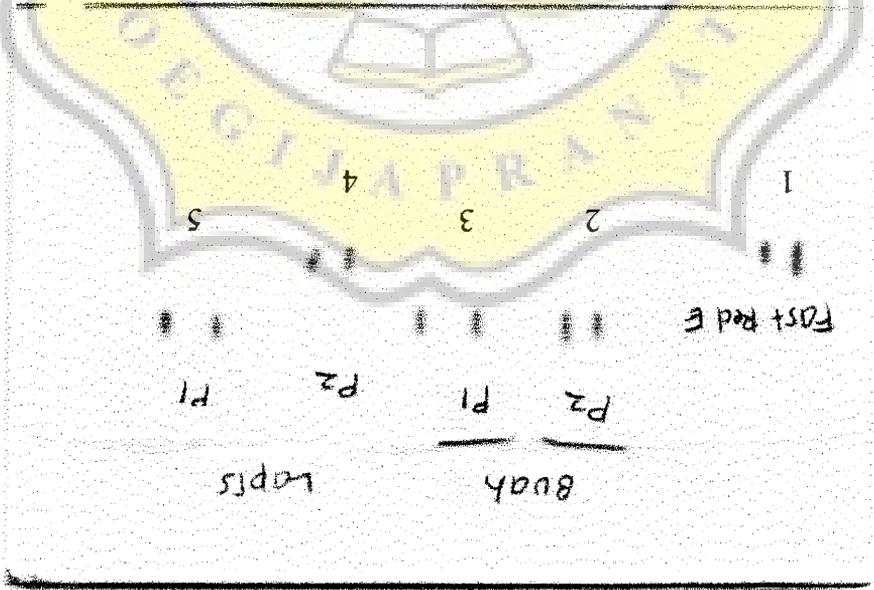


Keterangan : 1. Hasil analisa pewarna mendut dari pemasok Wonodri (Carmoisine)
2. Hasil analisa pewarna mendut dari pemasok Ronggolawe (Carmoisine)

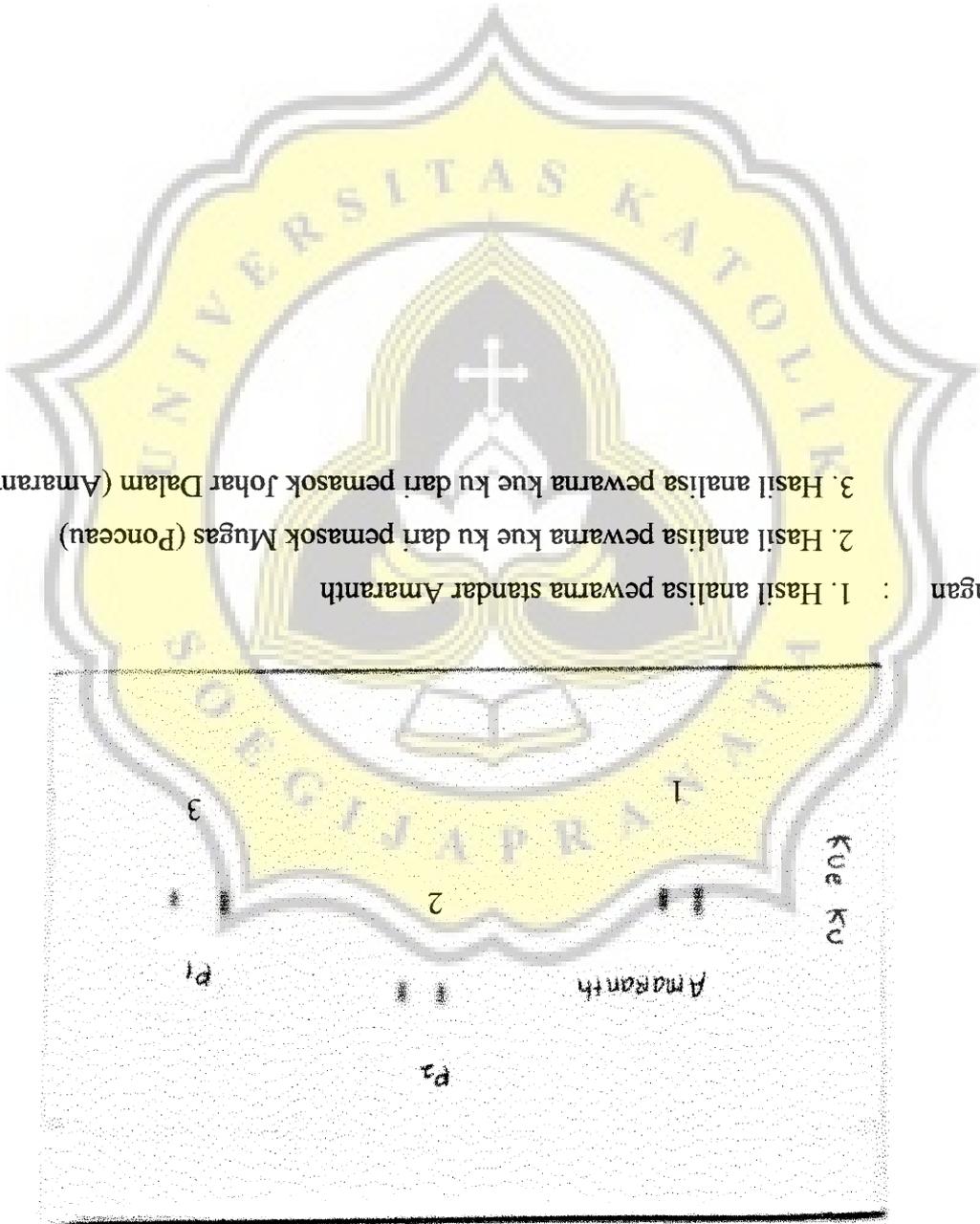


Mendut
P2
P1
1
2

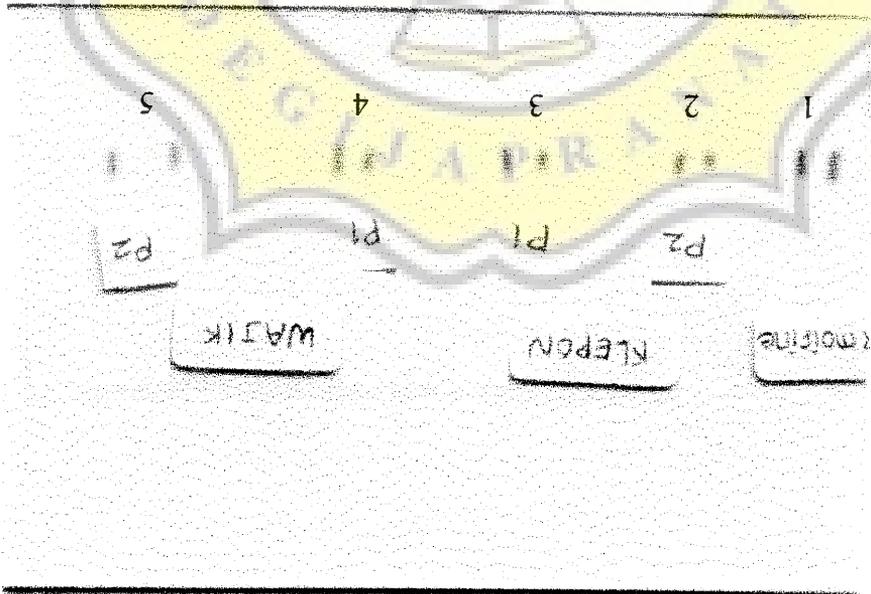
- Keterangan :
1. Hasil analisa pewarna standar Fast Red E
 2. Hasil analisa pewarna kue ku buah dari pemasok Anyasmoro (Ponceau)
 3. Hasil analisa pewarna kue ku buah dari pemasok Cinde (Ponceau)
 4. Hasil analisa pewarna kue lapis dari pemasok Anyasmoro (Fast Red E)
 5. Hasil analisa pewarna kue lapis dari pemasok Mrican (Ponceau)

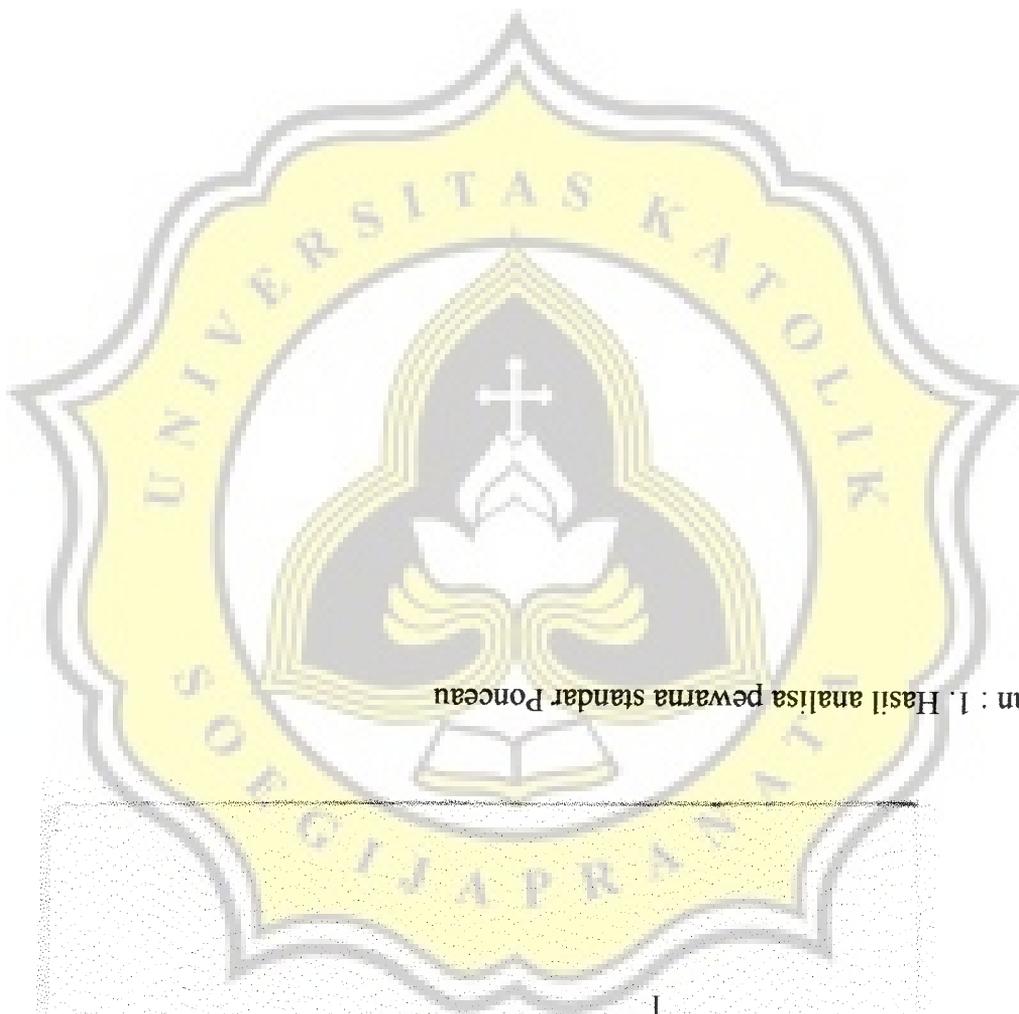


- Keterangan :
1. Hasil analisa pewarna standar Amaranth
 2. Hasil analisa pewarna kue ku dari pemasok Mugas (Ponceau)
 3. Hasil analisa pewarna kue ku dari pemasok Johar Dalam (Amaranth)



- Keterangan : 1. Hasil analisa pewarna standar Carmoisine
2. Hasil analisa pewarna klepon dari pemasok Anjasmoro (Carmoisine)
 3. Hasil analisa pewarna klepon dari pemasok Lampersari (Carmoisine)
 4. Hasil analisa pewarna wajik dari pemasok Depok (Carmoisine)
 5. Hasil analisa pewarna wajik dari pemasok Lampersari (Carmoisine)



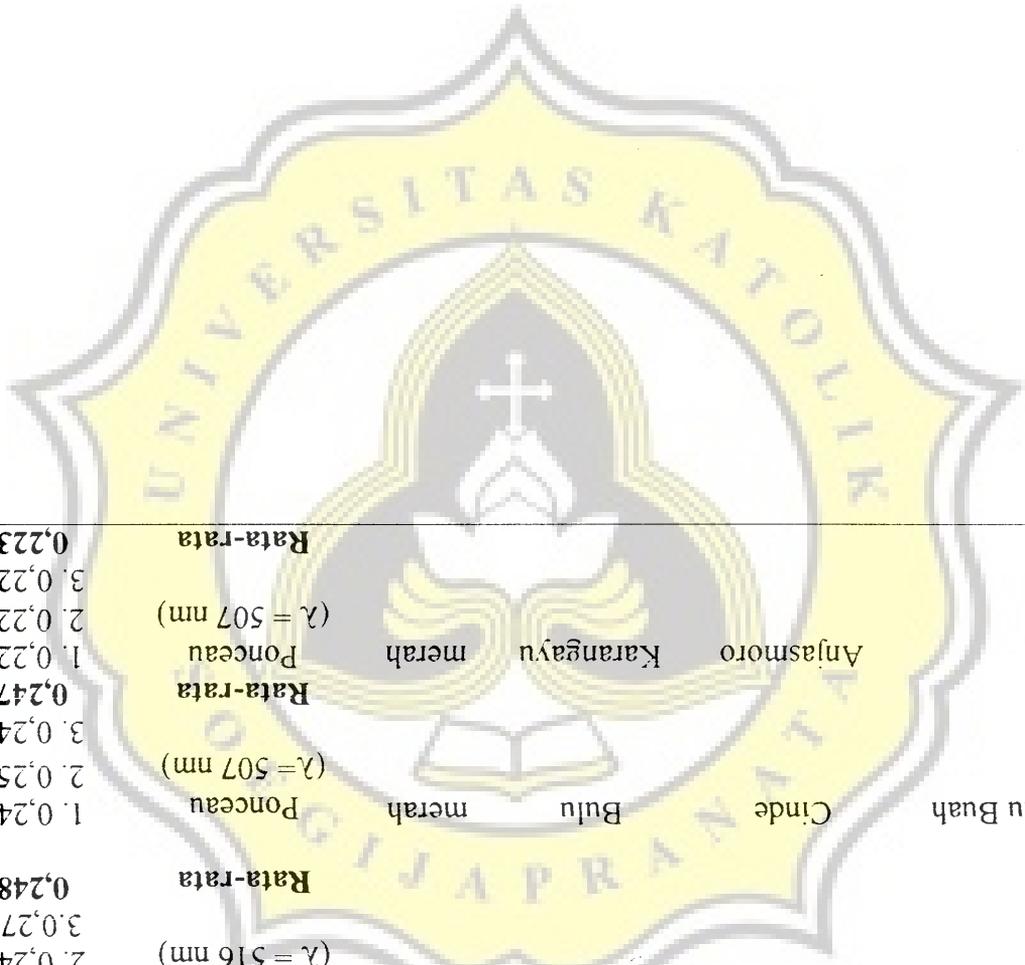


Keterangan : 1. Hasil analisa pewarna standar Ponceau

1

Ponceau

Jenis MT	Pemasok	Pasar	Warna Sampel	Jenis Warna	Absorbansi
Mendut	Ronggolawe	Karangayu ungu	Carmoisine	($\lambda = 516 \text{ nm}$)	1, 0,281
			Rata-rata		0,277
					3, 0,273
					2, 0,277
					1, 0,248
	Wonodri	Peterongan ungu	Carmoisine	($\lambda = 516 \text{ nm}$)	1, 0,246
			Rata-rata		0,248
					3, 0,273
					2, 0,246
					1, 0,248
					3, 0,242
					2, 0,252
					1, 0,246
	Cinde	Bulu merah	Ponceau	($\lambda = 507 \text{ nm}$)	1, 0,246
			Rata-rata		0,247
					3, 0,242
					2, 0,252
					1, 0,225
	Anjasmoro	Karangayu merah	Ponceau	($\lambda = 507 \text{ nm}$)	1, 0,225
			Rata-rata		0,223
					3, 0,221
					2, 0,222
					1, 0,222



Lampiran 8. Perhitungan Kadar Pewarna Merah Pada Makanan jajanan Tradisional

1. Kue Lapis (Mrican)

Pewarna : Poncau 4R

Persamaan Regresi Linear Poncau 4R : $y = 1,3147x + 0,0579$

Absorbansi sampel : 0,264

$$y = 1,3147x + 0,0579$$

$$0,264 = 1,3147x + 0,0579$$

$$0,264 - 0,0579 = 1,3147x$$

$$0,2061 = 1,3147x$$

$$x = \frac{0,2061}{1,3147}$$

$$x = 0,157$$

$$x = 0,157$$

2. Kue Lapis (Anjasmoro)

Pewarna : Fast Red E

Persamaan Regresi Linear Fast Red E : $y = 1,4873x + 0,0694$

Absorbansi sampel : 0,136

$$y = 1,4873x + 0,0694$$

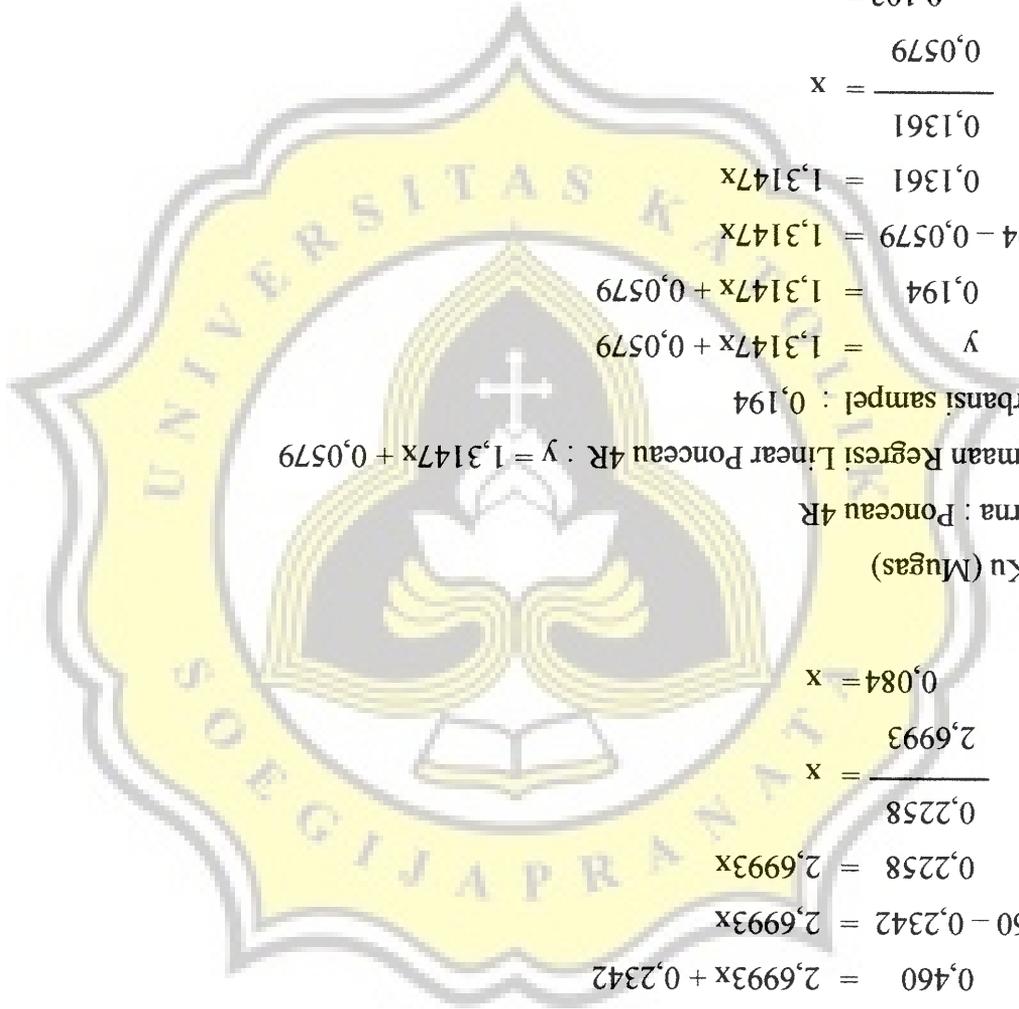
$$0,136 = 1,4873x + 0,0694$$

$$0,136 - 0,0694 = 1,4873x$$

$$0,0666 = 1,4873x$$

$$x = \frac{0,0666}{1,4873}$$

$$x = 0,045$$



3. Kue Ku (Johar)

Pewarna : Amaranth

Persamaan Regresi Linear Amaranth : $y = 2,6993x + 0,2342$

Absorbansi sampel : 0,460

$$y = 2,6993x + 0,2342$$

$$0,460 = 2,6993x + 0,2342$$

$$0,460 - 0,2342 = 2,6993x$$

$$0,2258 = 2,6993x$$

$$x = \frac{0,2258}{2,6993}$$

$$x = 0,084$$

4. Kue Ku (Mugas)

Pewarna : Ponceau 4R

Persamaan Regresi Linear Ponceau 4R : $y = 1,3147x + 0,0579$

Absorbansi sampel : 0,194

$$y = 1,3147x + 0,0579$$

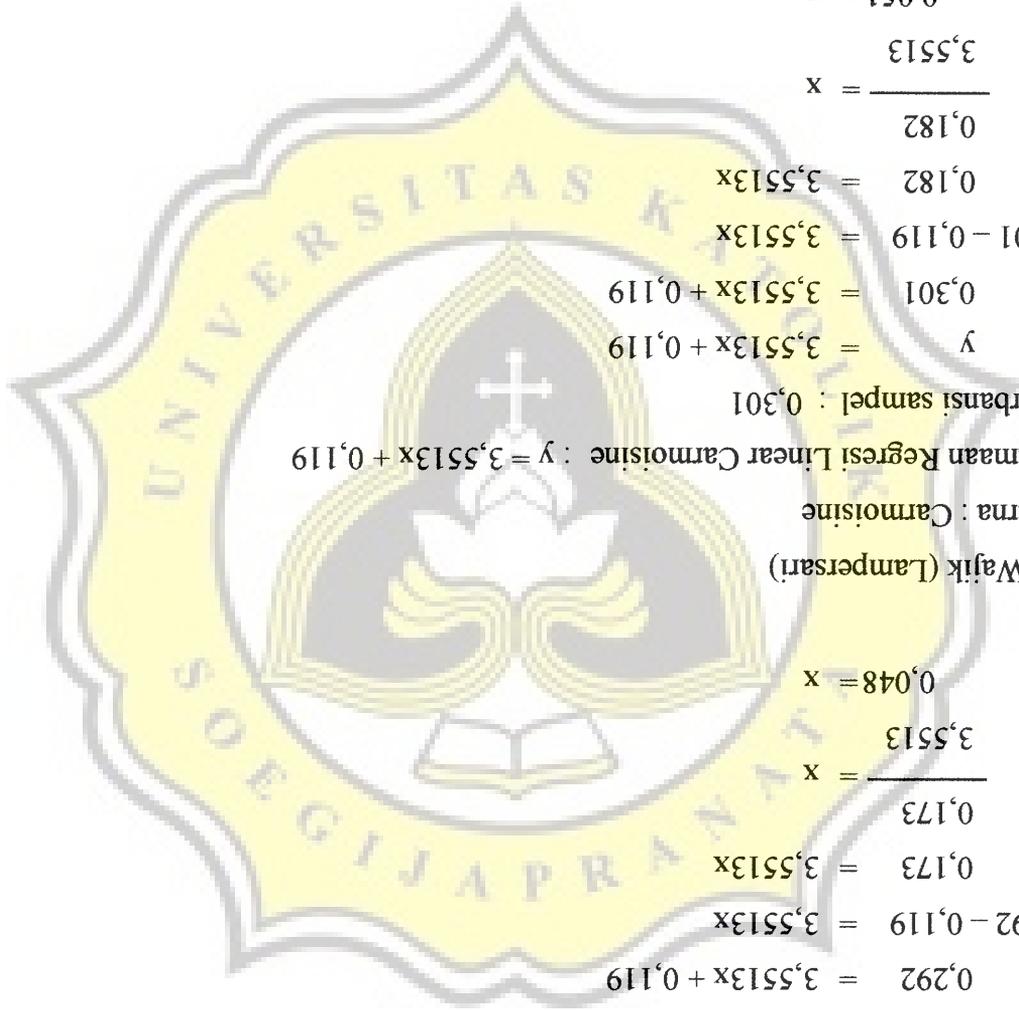
$$0,194 = 1,3147x + 0,0579$$

$$0,194 - 0,0579 = 1,3147x$$

$$0,1361 = 1,3147x$$

$$x = \frac{0,1361}{1,3147}$$

$$x = 0,103$$



$$x = \frac{3,5513}{0,182}$$

$$0,182 = 3,5513x$$

$$= 3,5513x - 0,119 - 0,301$$

$$0,301 = 3,5513x + 0,119$$

$$y = 3,5513x + 0,119$$

Absorbansi sampel : 0,301

Persamaan Regresi Linear Carmoisine : $y = 3,5513x + 0,119$

Pewarna : Carmoisine

6. Kue Wajik (Lampersari)

$$x = \frac{3,5513}{0,173}$$

$$0,173 = 3,5513x$$

$$= 3,5513x - 0,119 - 0,292$$

$$0,292 = 3,5513x + 0,119$$

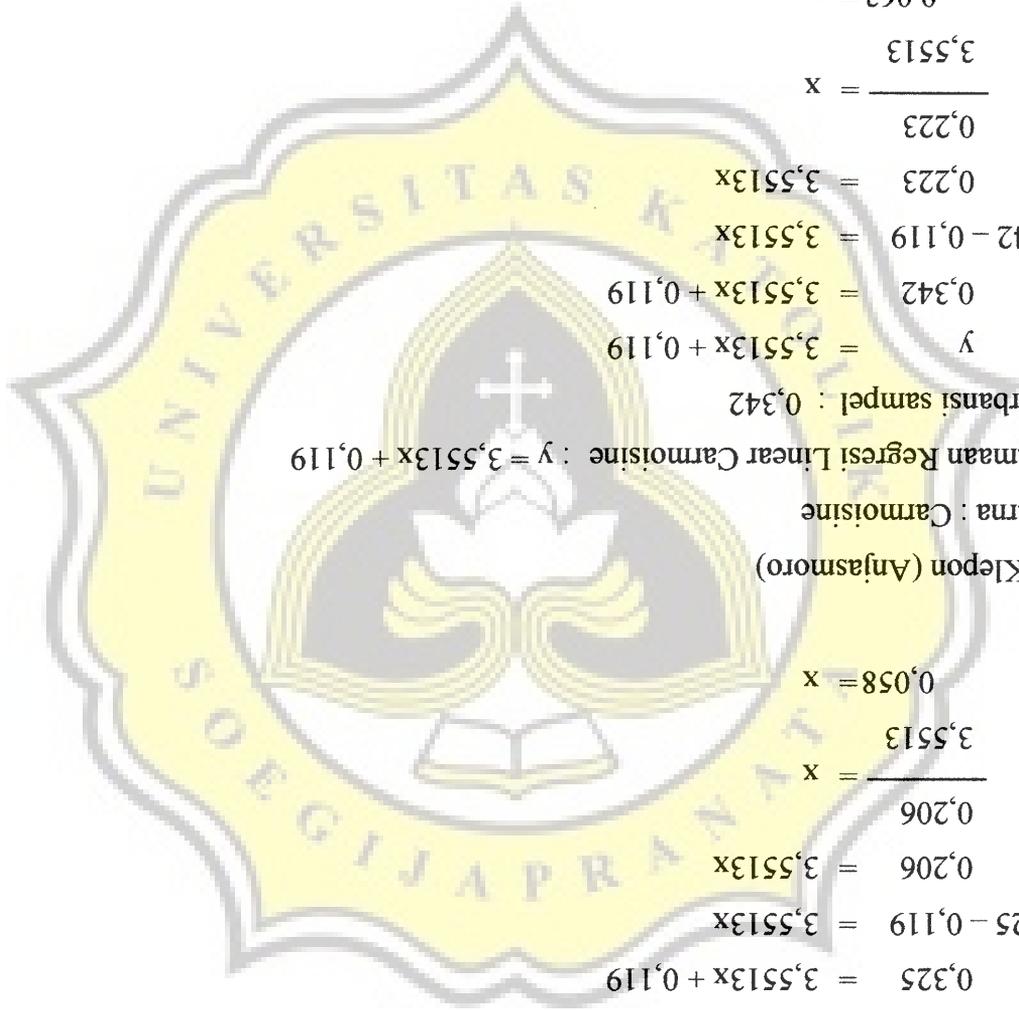
$$y = 3,5513x + 0,119$$

Absorbansi sampel : 0,292

Persamaan Regresi Linear Carmoisine : $y = 3,5513x + 0,119$

Pewarna : Carmoisine

5. Kue Wajik (Depok)



7. Kue Klepon (Lampersari)

Pewarna : Carmoisine

Persamaan Regresi Linear Carmoisine : $y = 3,5513x + 0,119$

Absorbansi sampel : 0,325

$$y = 3,5513x + 0,119$$

$$0,325 = 3,5513x + 0,119$$

$$0,325 - 0,119 = 3,5513x$$

$$0,206 = 3,5513x$$

$$x = \frac{0,206}{3,5513}$$

$$x = 0,058$$

8. Kue Klepon (Anjasmoro)

Pewarna : Carmoisine

Persamaan Regresi Linear Carmoisine : $y = 3,5513x + 0,119$

Absorbansi sampel : 0,342

$$y = 3,5513x + 0,119$$

$$0,342 = 3,5513x + 0,119$$

$$0,342 - 0,119 = 3,5513x$$

$$0,223 = 3,5513x$$

$$x = \frac{0,223}{3,5513}$$

$$x = 0,063$$

9. Kue Bolu Kukus (Depok)

Pewarna : Amaranth

Persamaan Regresi Linear Amaranth : $y = 2,6993x + 0,2342$

Absorbansi sampel : 0,514

$$y = 2,6993x + 0,2342$$

$$0,514 = 2,6993x + 0,2342$$

$$0,514 - 0,2342 = 2,6993x$$

$$0,2798 = 2,6993x$$

$$0,2798$$

$$= x$$

$$2,6993$$

$$0,104 = x$$

10. Kue Bolu Kukus (Mugas)

Pewarna : Sunset Yellow

Persamaan Regresi Linear Sunset Yellow : $y = 4,5667x + 0,1306$

Absorbansi sampel : 0,644

$$y = 4,5667x + 0,1306$$

$$0,644 = 4,5667x + 0,1306$$

$$0,644 - 0,1306 = 4,5667x$$

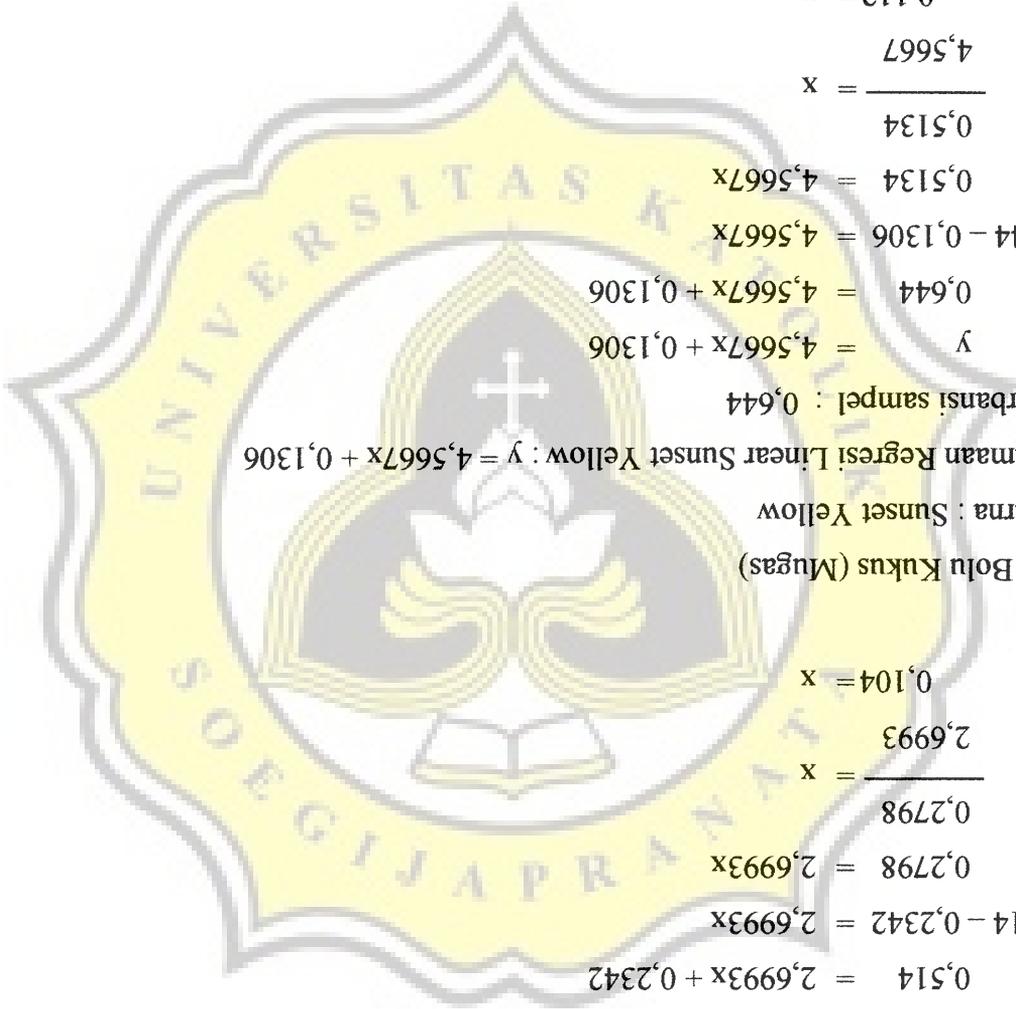
$$0,5134 = 4,5667x$$

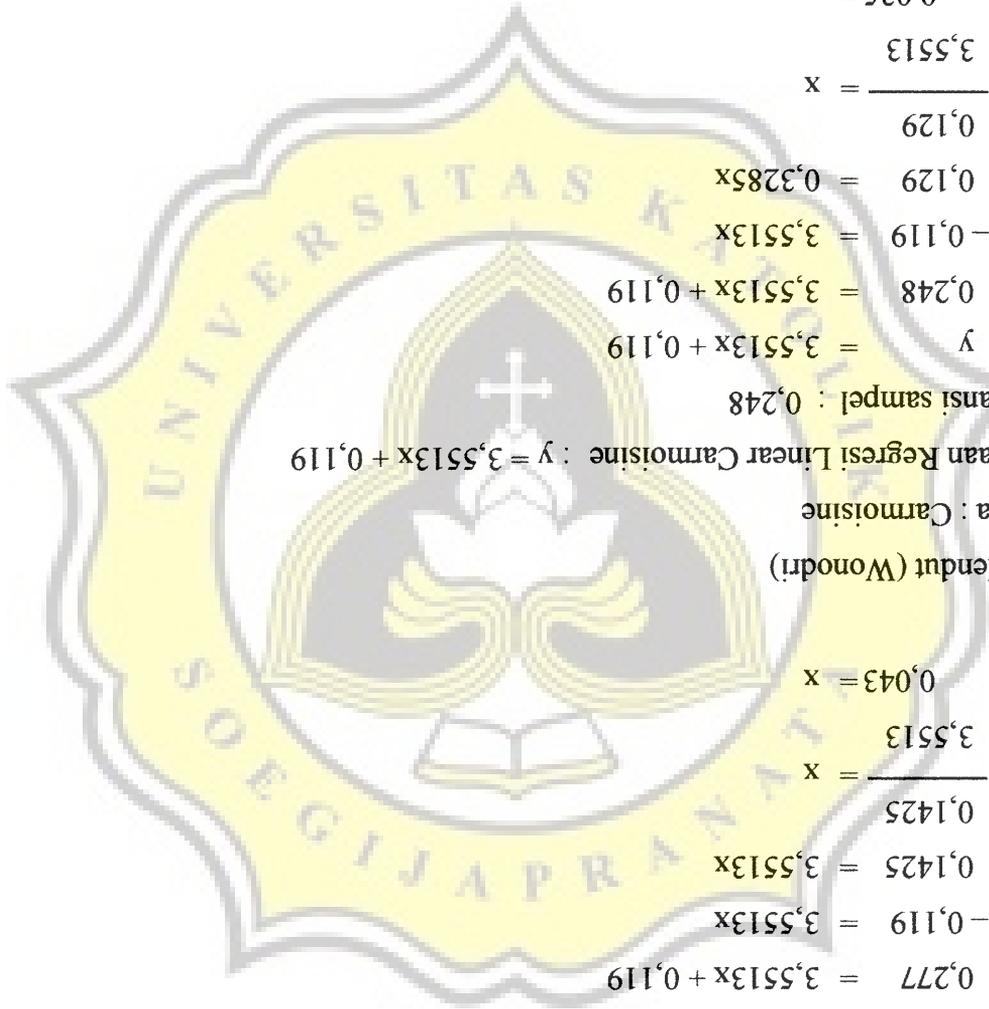
$$0,5134$$

$$= x$$

$$4,5667$$

$$0,112 = x$$





11. Kue Mendut (Ronggolawe)

Pewarna : Carmoisine

Persamaan Regresi Linear Carmoisine : $y = 3,5513x + 0,119$

Absorbansi sampel : 0,277

$$y = 3,5513x + 0,119$$

$$0,277 = 3,5513x + 0,119$$

$$0,277 - 0,119 = 3,5513x$$

$$0,1425 = 3,5513x$$

$$x = \frac{0,1425}{3,5513}$$

$$x = 0,043 = x$$

12. Kue Mendut (Wonodri)

Pewarna : Carmoisine

Persamaan Regresi Linear Carmoisine : $y = 3,5513x + 0,119$

Absorbansi sampel : 0,248

$$y = 3,5513x + 0,119$$

$$0,248 = 3,5513x + 0,119$$

$$0,248 - 0,119 = 3,5513x$$

$$0,129 = 0,3285x$$

$$x = \frac{0,129}{3,5513}$$

$$x = 0,035 = x$$

13. Kue Ku Buah (Cinde)

Pewarna : Ponceau 4R

Persamaan Regresi Linear Ponceau 4R : $y = 1,3147x + 0,0579$

Absorbansi sampel : 0,247

$$y = 1,3147x + 0,0579$$

$$0,247 = 1,3147x + 0,0579$$

$$0,247 - 0,0579 = 1,3147x$$

$$0,1891 = 1,3147x$$

$$0,1891 = x$$

$$1,3147$$

$$0,144 = x$$

14. Kue Ku Buah (Anjasmoro)

Pewarna : Ponceau 4R

Persamaan Regresi Linear Ponceau 4R : $y = 1,3147x + 0,0579$

Absorbansi sampel : 0,223

$$y = 1,3147x + 0,0579$$

$$0,223 = 1,3147x + 0,0579$$

$$0,223 - 0,0579 = 1,3147x$$

$$0,1651 = 1,3147x$$

$$0,1651 = x$$

$$1,3147$$

$$0,126 = x$$

Keterangan : y = absorbansi sampel

x = konsentrasi pewarna sampel

Lampiran 9. Persamaan Regresi Linear Larutan Standar Poncaeu 4R

($\lambda = 507 \text{ nm}$)

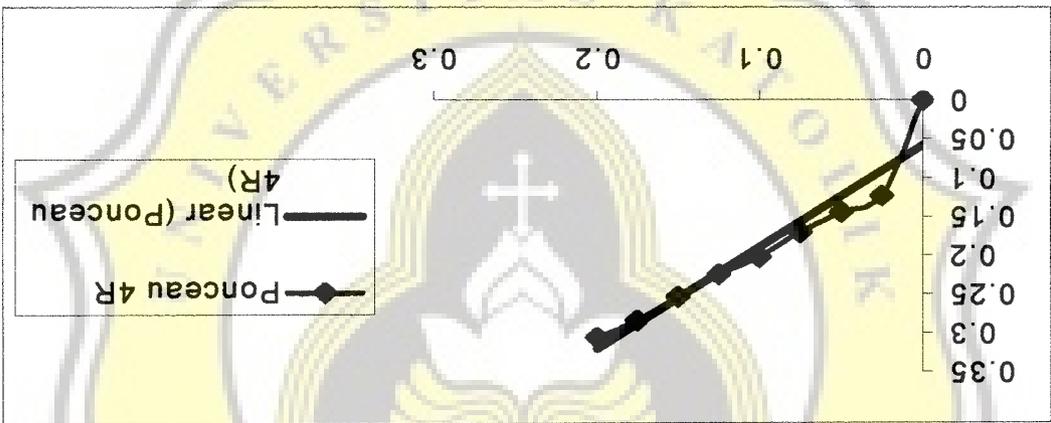
Persamaan Regresi Linear : $y = 1,3147x + 0,0579$

11

Kurva Standar Poncaeu 4R

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi
0,025	0,123
0,05	0,144
0,075	0,170
0,1	0,202
0,125	0,224
0,15	0,253
0,175	0,283
0,2	0,305

Square = 0,9227



Lampiran 10. Persamaan Regresi Linear Larutan Standar Amaranth

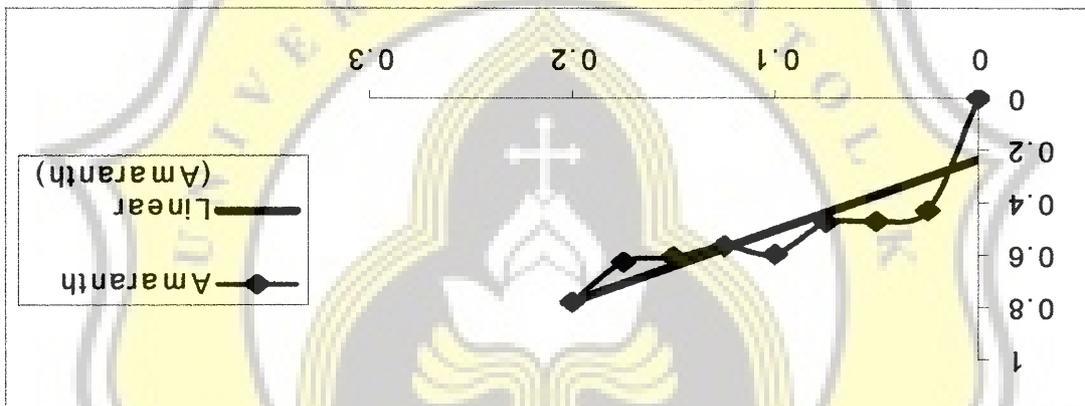
($\lambda = 520 \text{ nm}$)

Persamaan Regresi Linear : $y = 2,6993 x + 0,2342$

Kurva Standar Amaranth

Konsentrasi (ppm)	0,025	0,05	0,075	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2
Absorbansi	0,428	0,471	0,475	0,563	0,595	0,604	0,625	0,776

R Square = 0,7343



Lampiran 11. Persamaan Regresi Linear Larutan Carmoisine

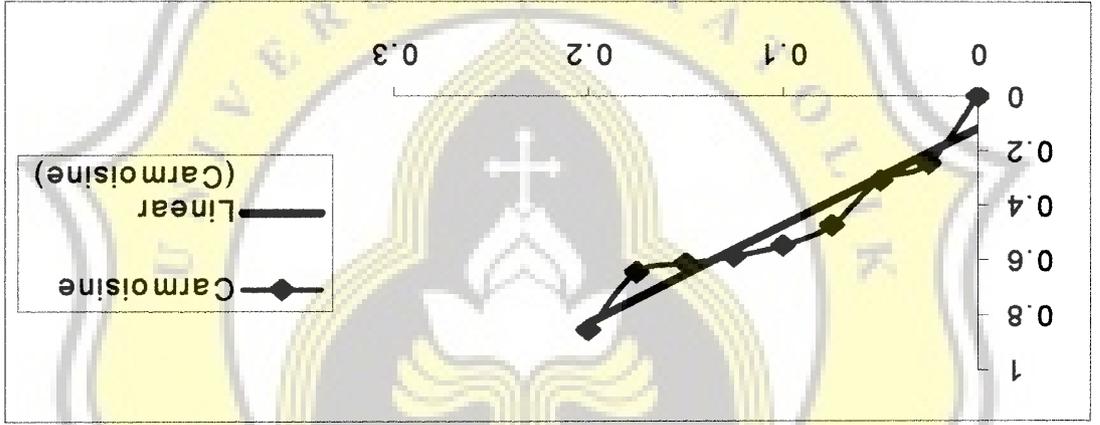
($\lambda = 516 \text{ nm}$)

Persamaan Regresi Linear : $y = 3,5513 x + 0,119$

Kuva Standar Carmoisine

Konsentrasi (ppm)	0,25	0,05	0,075	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2
Absorbansi	0,246	0,308	0,472	0,547	0,582	0,612	0,644	0,753

R Square = 0,9211



Lampiran 12. Persamaan Regresi Linear Larutan Larutan Sunset Yellow

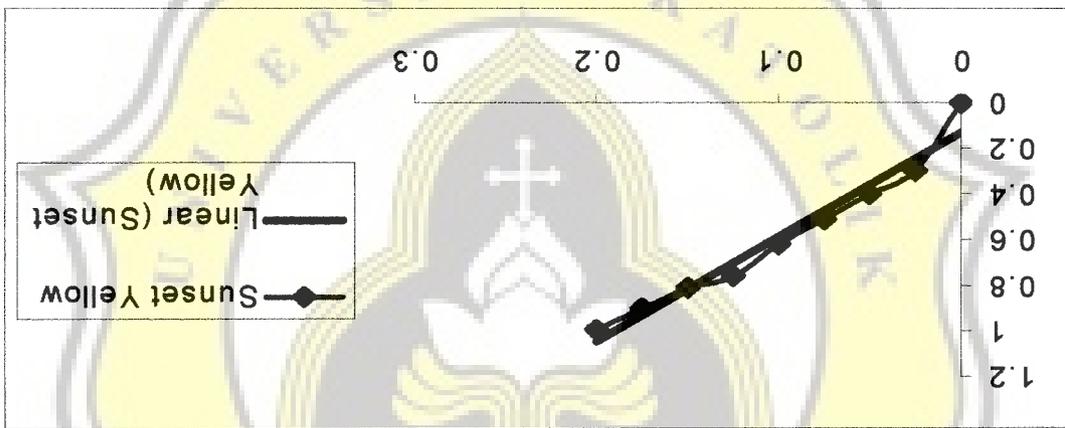
($\lambda = 482 \text{ nm}$)

Persamaan Regresi Linear : $y = 4,5667 x + 0,1306$

Kuva Standar Sunset Yellow

Konsentrasi (ppm)	0,025	0,05	0,075	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2
Absorbansi	0,297	0,399	0,509	0,618	0,761	0,809	0,899	0,993

R Square = 0,9622



Lampiran 13. Persamaan Regresi Linear Larutan Larutan Standar Fast Red E

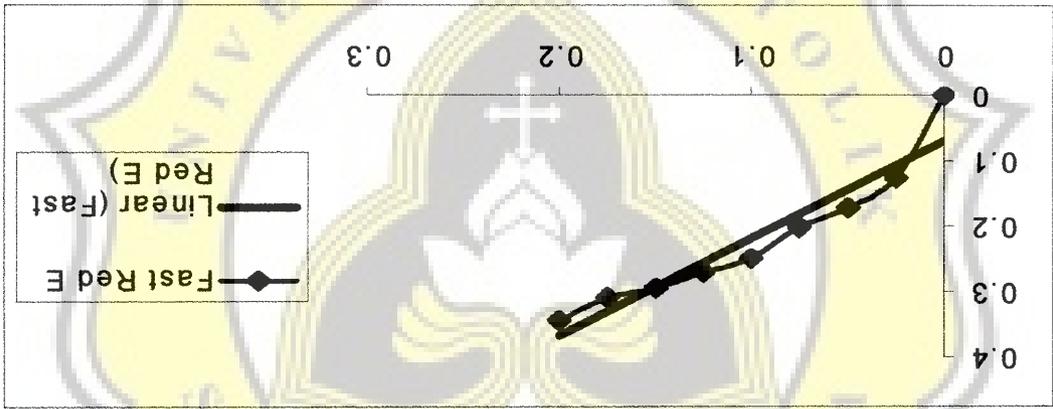
($\lambda = 508 \text{ nm}$)

Persamaan Regresi Linear : $y = 1,4873 x + 0,0694$

Kuva Standar Fast Red E

Konsentrasi (ppm)	0,025	0,05	0,075	0,1	0,125	0,15	0,175	0,2
Absorbansi	0,126	0,172	0,201	0,249	0,275	0,294	0,308	0,343

R Square = 0,906



Lampiran 14. Perhitungan Jumlah Makanan Jajanan Tradisional Yang Direkomendasikan (potong / orang / hari)

Kue Lapis (Ponceanu)

ADI	= 4 mg / kg BB / hari
Asumsi BB/orang	= 50 kg
ADI maksimum/orang/hari	= 4 mg / kg BB / hari x 50 kg
	= 200 mg / orang / hari
Persentase rata-rata warna merah	= 6,9%
Berat rata-rata kue Lapis	= 59 gram
Bagian yang berwarna merah	= 6,9 % x 59 gram
	= 4,07 gram
Kadar pewarna	= $\frac{0,157 \text{ mg Ponceanu}}{4,07 \text{ gram}} \times 1000 \text{ g bagian yang berwarna merah}$
	= $6,4 \times 10^{-4} \text{ mg Ponceanu} / 59 \text{ gram kue lapis (potong kue lapis)}$
	= 200 mg / orang / hari
Jadi kue lapis yang dapat dikonsumsi (per orang per hari)	= $\frac{6,4 \times 10^{-4} \text{ mg / potong kue lapis}}{200 \text{ mg / orang / hari}}$
	= 312.500 potong kue Lapis / orang / hari
	= 312.500 potong / orang / hari x 59 gram
	= 18.437.500 gram / orang / hari

Kue Ku (Ponceanu)

ADI = 4 mg / kg BB / hari

Asumsi BB/orang = 50 kg

ADI maksimum/orang/hari = 4 mg / kg BB / hari x 50 kg

= 200 mg / orang / hari

Persentase rata-rata warna merah = 65,8 %

Berat rata-rata kue ku = 47 gram

Bagian yang berwarna merah = 65,8 % x 47 gram

= 30,93 gram

Kadar pewarna

= $\frac{0,103 \text{ mg Ponceanu}}{30,93 \text{ gram}}$ x 1000 g bagian yang berwarna merah

= $3,2 \times 10^{-3} \text{ mg Ponceanu} / 47 \text{ gram kue ku (potong kue$

ku)

$\frac{200 \text{ mg / orang / hari}}{3,2 \times 10^{-3} \text{ mg / potong kue ku}}$

Jadi kue ku yang dapat dikonsumsi (per orang per hari)

= 62.500 potong kue Lapis / orang / hari

= 62.500 potong / orang / hari x 47 gram

= 2.937.500

Kue Wajik (Carmoisine)

ADI

= 4 mg / kg BB / hari

= 50 kg

ADI maksimum/orang/hari

= 4 mg / kg BB / hari x 50 kg

= 200 mg / orang / hari

Persentase rata-rata warna merah = 100 %

Berat rata-rata kue Wajik = 52 gram

Bagian yang berwarna merah = 52 gram

0,05 mg / kg Carmoisine

Kadar pewarna

= $\frac{1000 \text{ g bagian yang berwarna merah}}{52 \text{ gram}} \times 52 \text{ gram}$

= $2,6 \times 10^3 \text{ mg Carmoisine} / 52 \text{ gram kue wajik}$

(potong kue wajik)

$200 \text{ mg / orang / hari}$

Jadi kue wajik yang dapat dikonsumsi (per orang per hari)

$2,6 \times 10^3 \text{ mg / potong kue wajik}$

= $76.920 \text{ potong kue Wajik / orang / hari}$

= $76.920 \text{ potong / orang / hari} \times 52 \text{ gram}$

= $4.076.760 \text{ gram / orang / hari}$

Klepon (Carmoisine)

ADI

= $4 \text{ mg / kg BB / hari}$

Asumsi BB/orang

= 50 kg

ADI maksimum/orang/hari

= $4 \text{ mg / kg BB / hari} \times 50 \text{ kg}$

= $200 \text{ mg / orang / hari}$

Persentase rata-rata warna merah = 11,7%

Berat rata-rata Klepon = 55 gram

Bagian yang berwarna merah = 11,7% x 55 gram

= $6,43 \text{ gram}$

$0,061 \text{ mg Carmoisine}$

Kadar pewarna

= $\frac{1000 \text{ g bagian yang berwarna merah}}{6,43 \text{ gram}} \times 6,43 \text{ gram}$

= $3,92 \times 10^4 \text{ mg Carmoisine} / 55 \text{ gram kue klepon}$

(potong kue klepon)

$200 \text{ mg / orang / hari}$

Jadi kue klepon yang dapat dikonsumsi (per orang per hari)

$3,92 \times 10^4 \text{ mg / potong Klepon}$

= 510.200 potong Klepon / orang / hari
 = 510.200 potong / orang / hari x 55 gram
 = 28.061.000 gram / orang / hari

Bolu Kukus (Sunset Yellow)

ADI = 4 mg / kg BB / hari

Asumsi BB/orang = 50 kg

ADI maksimum/orang/hari = 2,5 mg / kg BB / hari x 50 kg

= 125 mg / orang / hari

Persentase rata-rata warna merah = 17 %

Berat rata-rata bolu kukus = 20 gram

Bagian yang berwarna merah = 17 % x 20 gram

= 3,4 gram

Kadar pewarna = $\frac{0,112 \text{ mg Sunset Yellow}}{3,4 \text{ gram}}$ x 3,4 gram

1000 g bagian yang berwarna merah

= $3,8 \times 10^{-4}$ mg Sunset Yellow / 20 gram bolu kukus

(potong Bolu Kukus)

200 mg / orang / hari

Jadi bolu kukus yang dapat dikonsumsi (per orang per hari)

= $5,8 \times 10^{-4}$ mg / potong bolu kukus

= 328.900 potong Bolu Kukus / orang / hari

= 328.900 potong / orang / hari x 20 gram

= 6.578.000 gram / orang / hari

Kue Mendut (Carmoisine)

ADI

Asumsi BB/orang = 50 kg

ADI maksimum/orang/hari = 4 mg / kg BB / hari x 50 kg

Kadar pewarna = $\frac{1000 \text{ g bagian yang berwarna merah}}{0,135 \text{ mg Ponceau}} = 6,71 \text{ gram} \times 1000$

Bagian yang berwarna merah = $12,2\% \times 55 \text{ gram} = 6,71 \text{ gram}$

Berat rata-rata kue ku buah = 55 gram

Persentase rata-rata warna merah = 12,2%

= $200 \text{ mg/orang/hari}$

ADI maksimum/orang/hari = $4 \text{ mg/kg BB/hari} \times 50 \text{ kg}$

= 50 kg

Asumsi BB/orang

= 4 mg/kg BB/hari

ADI

Kue Ku Buah (Ponceau)

= $21.817.920 \text{ gram/orang/hari}$

= $454.540 \text{ potong/orang/hari} \times 48 \text{ gram}$

= $454.540 \text{ potong kue mendut/orang/hari}$

= $4,4 \times 10^4 \text{ mg/potong kue mendut}$

dikonsumsi (per orang per hari)

= $200 \text{ mg/orang/hari}$

Jadi kue mendut yang dapat

(potong kue mendut)

= $4,4 \times 10^4 \text{ mg Carmoisine/48 gram kue mendut}$

= $1000 \text{ g bagian yang berwarna merah}$

= $\frac{1000 \text{ g bagian yang berwarna merah}}{0,039 \text{ mg Carmoisine}} = 11,3 \text{ gram} \times 1000$

Kadar pewarna

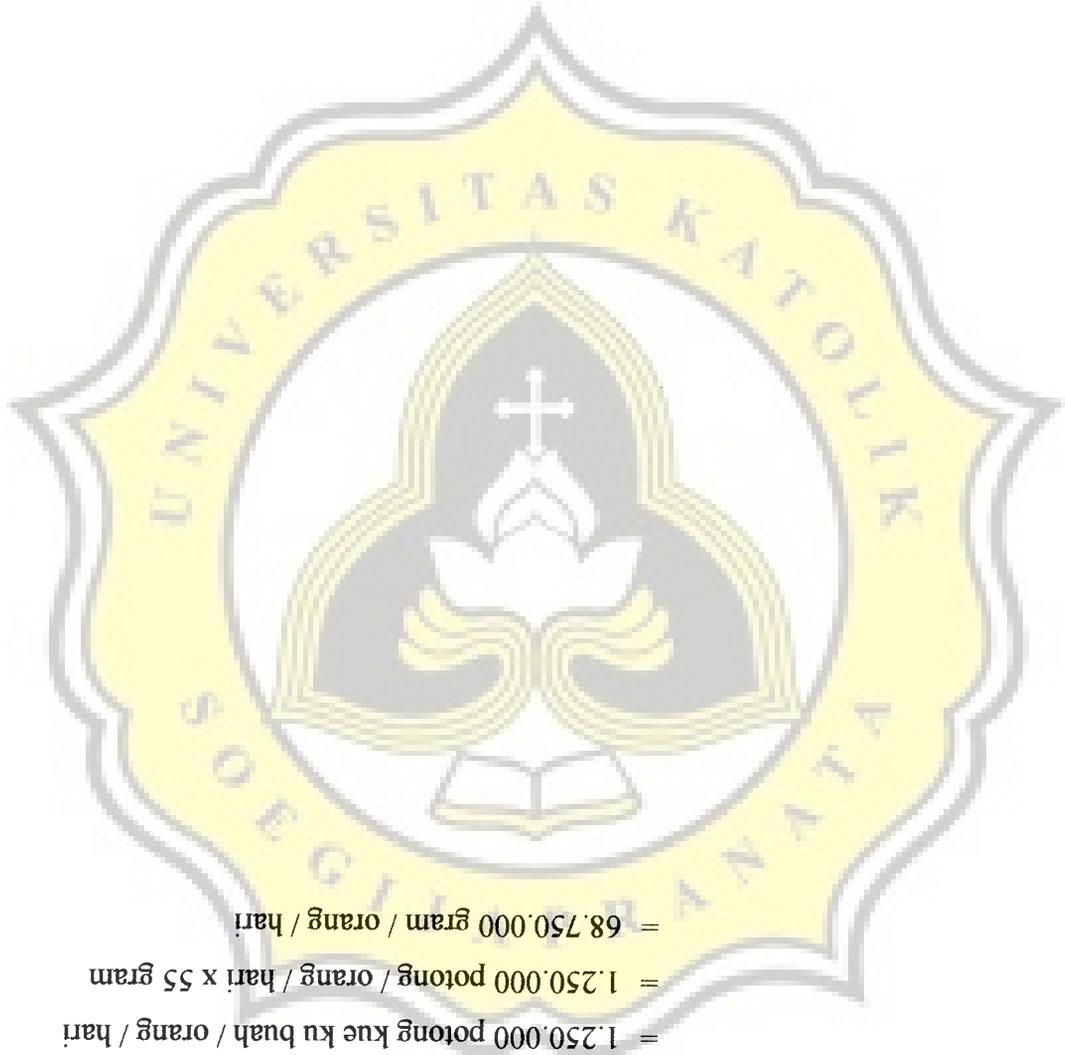
= 11,3 gram

Bagian yang berwarna merah = $23,6\% \times 48 \text{ gram}$

Berat rata-rata kue mendut = 48 gram

Persentase rata-rata warna merah = 23,6%

= $200 \text{ mg/orang/hari}$



$$\begin{aligned}
 &= 1,6 \times 10^{-4} \text{ mg Carmoisine} / 55 \text{ gram kue ku buah} \\
 &\quad (\text{potong kue ku buah}) \\
 &= \frac{200 \text{ mg} / \text{orang} / \text{hari}}{1,6 \times 10^{-4} \text{ mg} / \text{potong kue ku buah}} \\
 &= 1.250.000 \text{ potong kue ku buah} / \text{orang} / \text{hari} \\
 &= 1.250.000 \text{ potong} / \text{orang} / \text{hari} \times 55 \text{ gram} \\
 &= 68.750.000 \text{ gram} / \text{orang} / \text{hari}
 \end{aligned}$$

Jadi kue ku buah yang dapat dikonsumsi (per orang per hari)