

## **Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Pewarna Ponceau 4R CI 16255 (E 124) pada Permen Gulali dan Sirup Jajanan dengan Metode Spektrofotometri Uv-Sinar Tampak**

<sup>1</sup>Tsamrotul Fuadah Ahmad, <sup>2</sup>Bertha Rusdi, dan <sup>3</sup>Hilda Aprilia

<sup>1,2,3</sup>Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung.

Jl. Tamansari No. 1 Bandung 40116

e-mail : <sup>1</sup>tsamrotulfuadahahmad@yahoo.co.id

**Abstrak.** Pewarna adalah salah satu kelompok Bahan Tambah Makanan (BTM) yang sering ditambahkan untuk makanan dan minuman yang menjadikan penampilan lebih menarik. Ponceau 4R merupakan salah satu pewarna yang sering ditambahkan pada makanan dan minuman termasuk pada jajanan sirup dan gulali yang diperjual belikan di sekolah dasar di daerah Cileunyi-Cibiru-Rancaekek. Akan tetapi batas penggunaan yang 100 mg/kg untuk permen gulali dan 300 mg/kg untuk sirup setiap hari membuat anak-anak yang membeli jajanan tersebut beresiko menyebabkan gangguan kesehatan yang ditimbulkan oleh ponceau 4R seperti alergi dan kanker hati. Oleh karena itu, dilakukan penelitian analisis kualitatif dan kuantitatif dengan metode spektrofotometri UV-Sinar Tampak. Dari penelitian ternyata 4 dari 15 sampel sirup dan 5 dari 12 sampel gulali yang dijajakan mengandung ponceau 4R dengan kadar yang melebihi batas maksimum penggunaan pewarna.

**Kata kunci :** pewarna ponceau 4R, analisis kualitatif dan kuantitatif, hasil yang diperoleh.

### **A. Pendahuluan**

#### **Latar Belakang**

Pada umumnya bahan makanan mengandung beberapa unsur atau senyawa seperti air, karbohidrat, protein, lemak, vitamin, enzim, pigmen dan lain-lain. Adakalanya makanan yang tersedia tidak mempunyai bentuk yang menarik meskipun kandungan gizinya tinggi dan umumnya pengolahan makanan selalu berusaha untuk menghasilkan produk yang memiliki penampilan menarik selain aspek rasa yang enak dan nilai gizi tinggi.

Teknologi pengolahan pangan dewasa ini berkembang cukup pesat, termasuk di Indonesia. Untuk memperoleh produk pangan olahan yang bercita rasa lezat, berpenampilan menarik, tahan lama, mudah dalam pengangkutan dan pendistribusiannya digunakan berbagai bahan pendukung yang lazim disebut bahan tambahan makanan (BTM, *food additives*).

Pewarna adalah salah satu kelompok Bahan Tambah Makanan (BTM) yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/MENKES/PER/X/1988. Akan tetapi sering terjadi penyalahgunaan pemakaian pewarna untuk bahan pangan, hal ini bisa terjadi karena faktor ketidaktahuan masyarakat akan pewarna pangan dan faktor harga murah yang menjadi dasar pemakaian pewarna tersebut. Salah satu jenis pewarna makanan yang sering digunakan adalah ponceau 4R CI 16255 (E124). Meskipun diizinkan untuk digunakan di Indonesia akan tetapi penggunaan pewarna ponceau 4R secara berkelanjutan dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti gejala alergi yang biasa terjadi pada penderita asma dan penderita sensitif aspirasi, serta bersifat karsinogenik.

Beberapa makanan dan minuman yang keamanan pangannya masih diragukan adalah makanan dan minuman jajanan yang dijual oleh pedagang kaki lima dengan harga yang murah, menarik, bervariasi sebagai daya jualnya. Permen gulali dan sirup jajanan merupakan jajanan yang sering dijual belikan terutama di sekolah-sekolah

dasar karena warnanya yang menarik dan harga murah. Akan tetapi, menurut Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 37 tahun 2013 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pewarna menyebutkan ponceau 4R memiliki batas maksimum penggunaan untuk jenis permen keras (gulali) sebesar 100 mg/kg dan untuk jenis sirup sebesar 300 mg/kg per hari.

Maka dari itu, penelitian akan yang dilakukan adalah metode pemisahan pewarna ponceau 4R secara kualitatif dan kuantitatif yang terdapat pada permen gulali dan sirup jajanan anak yang diperjual belikan disekolah dasar sekitar Cileunyi-Cibiru-Rancaekek. Sampel permen gulali dan sirup jajanan dipilih karena tingkat konsumsi yang tinggi oleh anak-anak dimana memungkinkan tingkat konsumsi melebihi batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan bisa terjadi dan kemungkinan muncul efek toksik sangat tinggi. Metode kualitatif dilakukan dengan menggunakan kromatografi kertas dan metode analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Visibel.

### Tujuan

Agar dapat melakukan analisis kualitatif dan kuantitatif pewarna ponceau 4R dalam permen gulali dan sirup jajanan yang berada di sekolah dasar didaerah Cileunyi-Cibiru-Rancaekek.

## B. Landasan Teori

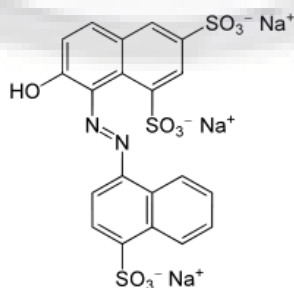
### Bahan Tambahan Makanan

Bahan tambahan makanan (BTM atau *food additives*) merupakan teknologi pengolahan pangan untuk memperoleh produk pangan olahan yang bercita rasa lezat, berpenampilan menarik, tahan lama, mudah dalam pengangkutan dan pendistribusiannya digunakan berbagai bahan pendukung yang lazim.

Menurut *Joint (FAO/WHO) Expert Committee on Food Additives (JECFA)* bahan tambahan pangan adalah senyawa yang sengaja ditambahkan ke dalam makanan dengan jumlah dan ukuran tertentu dan terlibat dalam proses pengolahan, pengemasan, dan atau penyimpanan. Bahan iniberfungsi untuk memperbaiki warna, bentuk, cita rasa dan teksur, serta memperpanjang masa simpan, dan bukan merupakan bahan *ingredient* utama

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.722/MENKES/PER/X/1988 mengelompokkan BTM yang diizinkan beredar yaitu antioksidan; anti kempal; pengatur keasaman; pemanis buatan, pemutih dan pematang tepung; pengemulsi, pemantap dan pengental; penguat; pewarna; penyedap rasa dan aroma, penguat rasa; seskuestran.

### 1. Pewarna Ponceau 4R



**Gambar 1.** Struktur pewarna ponceau 4R(JECFA, 2011)

Ponceau 4R juga dikenal sebagai *CI Food Red 7; Cochineal Red A; New Coccine; Brilliant Scarlet*; CI(1975) No. 16255; INS No. 124 adalah pewarna sintetis yang dapat digunakan sebagai pewarna makanan. Meskipun merupakan pewarna yang diizinkan penggunaannya untuk makanan menurut Permenkes RI No 722/Menkes/Per/IX/88, namun prinsip penggunaannya tetap dalam jumlah yang tidak melebihi keperluan untuk memperoleh efek yang diinginkan, seperti dalam Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan No. 37 tahun 2013 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pewarna menyebutkan ponceau 4R memiliki batas maksimum penggunaan untuk jenis permen keras (gulali) sebesar 100 mg/kg dan untuk jenis sirup sebesar 300 mg/kg per hari., untuk efek samping ini tergantung pada dosis yang dimakan setiap harinya, lama mengkonsumsi, dan kepekaan/alergisitas manusia yang bersifat individual.

Pewarna ponceau 4R memiliki implikasi pada reaksi yang merugikan pada pasien dengan urikaria kronik. Ponceau 4R adalah pewarna pangan yang diijinkan, di bawah Act PFA, namun tidak diijinkan penggunaannya bersamaan dengan Aniseed (Nadia & Tariq, 2002: 223-225).

### Metode Pemisahan Senyawa Kimia

#### 1. Ekstraksi cair-padat

Ekstraksi cair-padat merupakan teknik pemisahan mirip kromatografi yang memiliki kelebihan yang lebih baik dari pada ekstraksi cair-cair. Kelebihan tersebut adalah ekstraksi cair-padat dapat menghasilkan ekstraksi analit yang lebih sempurna, pemisahan analit yang lebih efisien dari pengotor, pengurangan penggunaan pelarut organik, pengumpulan fraksi analit total yang lebih mudah, penghilangan partikulat, dan pengoperasian yang lebih mudah. Empat tahapan yang dilakukan pada ekstraksi cair-padat adalah pengkondisian alat, pemasukan sampel, pengaliran larutan pencuci untuk menghilangkan pengotor, dan proses perolehan kembali analit (Evans, 2004).

#### 2. Kromatografi

Kromatografi adalah teknik pemisahan campuran zat-zat kimia berdasarkan pada perbedaan migrasi dari masing-masing komponen campuran yang terpisah pada fase diam di bawah pengaruh (Gritter dkk., 1991:1).

Kromatografi adalah metode fisika untuk pemisahan dalam mana komponen-komponen yang akan dipisahkan didistribusikan antara dua fase, salah satunya merupakan lapisan stasioner dengan permukaan yang luas, dan fase yang lain berupa zat alir (fluid) yang mengalir lambat (perkolasi) menembus atau sepanjang lapisan stasioner itu. Dalam semua teknik kromatografi, zat terlarut yang akan dipisahkan bermigrasi sepanjang suatu kolom (atau seperti dalam kromatografi kertas atau lapisan tipis, padanan fisika dari suatu kolom) (Day dan Underwood, 1999: 475).

Jarak yang ditempuh senyawa pada kromatogram biasanya dinyatakan dengan bilangan Rf. Bilangan Rf diperoleh dengan mengukur jarak antara titik awal dan puncak bercak yang dihasilkan senyawa, kemudian dibagi dengan jarak antara titik awal dan garis depan (yaitu jarak yang ditempuh cairan pengembang). Bilangan Rf selalu berupa pecahan dan terletak antara 0,01 dan 0,99 (Harborne, 1987: 11-12).

$$R_f = \frac{\text{Jarak yang ditempuh komponen}}{\text{Jarak yang ditempuh eluen}}$$

### 3. Spektrofotometri UV-cahaya tampak

Spektrofotometri UV-cahaya tampak merupakan suatu teknik analisis berdasarkan atas pengukuran serapan suatu larutan yang dilalui radiasi monokromatis ultraviolet.

Prinsip kerja dari spektrofotometri UV-cahaya tampak yaitu menggunakan sumber cahaya dari sinar UV dan sinar tampak dengan pengaturan berkas cahaya menggunakan monokromator. Berkas sinar selanjutnya masuk pada sampel, sinar yang diterima sampel akan diserap dan ada juga yang disebarkan. Sebagian dari sinar yang tidak diserap dan disebar oleh sampel akan masuk ke detektor dan akan diolah sehingga muncul nilai absorbansi pada layar (Fessenden dan Fessenden, 1997: 537-542).

Sumber radiasi yang dipancarkan dan seberapa besar radiasi yang diserap oleh larutan harus memenuhi hukum Lambert Beer. Hukum Lambert Beer menyatakan bahwa fraksi penyerapan sinar tidak bergantung pada intensitas sumber cahaya tetapi sebanding dengan banyaknya molekul yang menyerap (Sudjadi, 1985, dalam Prayudi, 2007: 3).

Spektrofotometer adalah suatu instrumen yang digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang. Prinsip kerja alat tersebut secara umum adalah sebagai berikut: suatu berkas radiasi dilewatkan melalui larutan dengan panjang gelombang tertentu akan diserap (absorpsi) secara selektif dan radiasi lainnya akan diteruskan (transmisi) lalu ditangkap oleh detektor sebagai sinyal listrik yang bisa diukur (Prayudi, 2007: 3).

#### Verifikasi Metode

Verifikasi metode analisis adalah suatu proses ilmiah yang dilakukan laboratorium untuk membuktikan bahwa laboratorium mampu menggunakan metode analisis standar sesuai dengan tujuan penggunaannya pada kondisi nyata laboratorium (Effendy, 2004). Parameter-parameter yang dinilai pada verifikasi metode analisis adalah kecermatan (akurasi), presisi (keseksamaan), linieritas dan rentang (Harmita, 2008 : 48-49) :

##### 1. Akurasi

Akurasi atau disebut juga kecermatan adalah ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Kecermatan dinyatakan sebagai persen perolehan kembali (*recovery*) analit yang ditambahkan. Akurasi memenuhi syarat sebesar 80 % - 120 % (Harmita, 2008 : 48-49).

Cara Perhitungan Akurasi :

Nilai perolehan kembali merupakan rasio respon detektor yang diperoleh dari jumlah analit yang diekstraksi dari sampel dibandingkan dengan respon detektor dari analit yang diketahui konsentrasinya (Harmita, 2008 : 48-49).

% perolehan kembali (*recovery*) dihitung menggunakan rumus :

$$\% \text{ rec} = \frac{(Ch - Cb)}{Cs} \times 100 \%$$

Ket : Ch : kadar analit yang dihitung dari metode analisis yang divalidasi

Cb : Kadar tanpa analit (blanko)

Cs : Kadar analit teoritis

## 2. Presisi

Presisi atau disebut juga keseksamaan adalah tingkat kesesuaian antara hasil pengujian individual dengan hasil rata - rata pengujian berulang pada sampel yang homogen pada kondisi pengujian yang sama. Presisi metode dinyatakan sebagai Simpangan Baku Relatif (SBR) atau Koefisien Variansi (KV). Presisi memenuhi syarat untuk penetapan kadar ketika nilai koefisien variansi  $\leq 2\%$  (Harmita, 2008 : 48-49). Perhitungan presisi :

$$SD = \sqrt{\frac{\sum (X_n - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Simpangan baku relatif adalah :

$$RSD (KV) = \frac{SD}{\bar{X}} \times 100\%$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X_n}{n}$$

Ket :  $X_n$  = sampel ke n

$\bar{X}$  = rata - rata sampel

n = jumlah sampel

## 3. Linearitas dan rentang

Linieritas adalah kemampuan suatu metode analisis untuk memperoleh hasil uji (respon) secara langsung atau dengan bantuan transformasi matematik yang baik, proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel (Harmita, 2008 : 48-49).

Rentang Metode adalah pernyataan batas terendah dan tertinggi suatu analit yang dapat ditetapkan dengan kecermatan, keseksamaan, dan linieritas yang dapat diterima. Syarat koefisien korelasi yang baik yaitu  $> 0,99$  dan nilai variansi regresi linier ( $V_{x0}$ ) untuk penetapan kadar adalah  $\leq 2\%$  (Harmita, 2008 : 48-49).

Perhitungan linearitas :

Buat kurva antara respon instrumen terhadap konsentrasi analit dan hitung persamaan matematiknya (persamaan garis regresi linier atau regresi kuadrat). Hitung derajat linieritas melalui koefisien korelasi, % Y - intersept,  $V_{x0}$ , faktor respon.

Regresi linier yang dihasilkan adalah  $y = bx + a$  (dpt dihitung dengan kalkulator)

b = kemiringan garis regresi

a = perpotongan garis dengan sumbu y (dpt dihitung dengan kalkulator)

r = koefisien korelasi (dpt dihitung dengan kalkulator atau bisa melalui rumus berikut)

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \sum (y_i - \bar{y})^2}}$$

Parameter lain yang harus dihitung dari linieritas adalah simpangan baku residual ( $S_{y/x}$ ) :

$$S_{y/x} = \sqrt{\frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{n - 2}} \quad \text{dimana } \hat{y} = bx + a$$

Standar deviasi dari fungsi y adalah

$$S_{x0} = \frac{S_{y/x}}{b}$$

Koefisien variansi dari fungsi y adalah

$$V_{x0} = \frac{S_{x0}}{\bar{X}}$$



#### 4. Batas deteksi dan batas kuantifikasi

Batas deteksi (LOD) adalah jumlah terkecil analit dalam sampel yang dapat dideteksi yang masih memberikan respon signifikan dibandingkan dengan blanko (Harmita, 2008 : 48-49).

Batas kuantitasi (LOQ) adalah kuantitas terkecil analit dalam sampel yang masih dapat memenuhi kriteria cermat dan seksama (Harmita, 2008 : 48-49).

Perhitungan untuk batas deteksi dan kuantitasi :

$$Q = \frac{k \cdot S_b}{b}$$

Ket : Q = LOD (batas deteksi) atau LOQ (batas kuantitasi)

k = untuk LOD adalah 3, untuk LOQ adalah 10

S<sub>b</sub> = Simpangan Baku

b = arah garis linier (slope) dari kurva antara respon terhadap konsentrasi  $y = bx + a$

### C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### Zat Pewarna Pada Permen Gulali dan Sirup Jajanan

Salah satu masalah keamanan pangan yang masih memerlukan pemecahan masalahnya yaitu penggunaan bahan tambahan makanan untuk berbagai keperluan. Diantara banyaknya Bahan Tambahan Makanan pewarna adalah yang sering digunakan karena bisa membuat tampilan makanan lebih menarik. Akan tetapi, Menurut Permenkes RI No. 722/Menkes/Per/IX/1998 tentang Bahan Tambahan Makanan bahwa tidak semua zat pewarna yang digunakan merupakan zat pewarna yang diizinkan.

Pewarna sintesis banyak digunakan dari pada pewarna alami dikarenakan mempunyai variasi warna yang beragam dan mudah ditemukan di pasaran dengan harga yang relative murah dan pemakaiannya lebih praktis.

Pewarna ponceau 4R CI 16255 (E124) merupakan salah satu jenis pewarna buatan yang sering digunakan sebagai zat pewarna pada makanan dengan memberikan warna merah cabe pada makanan. Akan tetapi, penggunaan pewarna ponceau 4R secara berkelanjutan dapat menyebabkan reaksi alergi dan juga bersifat karsinogenik karena pewarna ponceau 4R memiliki senyawa azo yang dapat menyebabkan kanker hati.

Penelitian dilakukan pada sampel permen gulali dan sirup jajanan yang dijual disekolah dasar disekitar daerah Cileunyi-Cibiru-Rancaekek, dimana sampel ini dipilih karena tingkat konsumsi yang tinggi oleh anak-anak memungkinkan tingkat konsumsi melebihi nilai yang dianjurkan yaitu untuk sirup 300 mg/kg dan untuk gulali 100 mg/kg atau melebihi nilai ADI sekitar 0 – 4 mg/kg berat badan per hari bisa terjadi dan kemungkinan muncul efek toksik sangat tinggi.

#### Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel diperoleh dari Cileunyi-Cibiru-Rancaekek dimana jumlah sekolah di daerah Cileunyi-Cibiru sekitar 52 sekolah dasar dan 66 sekolah dasar disekitar Rancaekek, dimana sebagian besar sekolah dasar yang ada terdapat pada satu bangunan sekolah dasar yang sama tetapi dengan nama sekolah dasar yang berbeda. Oleh karena itu, sampel yang didapat sebanyak 15 buah sampel sirup jajanan dan 12 sampel gulali.

### Hasil Analisis Kualitatif dan Kuantitatif

Penelitian pada 15 buah sampel sirup jajanan dan 12 buah sampel permen gulali dilakukan dengan melakukan pengujian kualitatif menggunakan kromatografi kertas dan kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis, dimana sebelum pengujian dilakukan terlebih dahulu dilakukan preparasi terhadap sampel untuk memisahkan analit dari pengotor.

Optimasi pengerjaan diawali dengan preparasi sampel dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi cair-padat dimana metode ini dipilih karena dapat menghasilkan ekstraksi analit yang lebih sempurna, pemisahan analit yang lebih efisien dari pengotor. Benang wol adalah bahan yang digunakan sebagai media untuk ekstraksi cair-padat dimana terlebih dahulu sampel ditambahkan asam asetat cair untuk mempermudah sampel terlarut dan menempel di benang wol. Setelah menempel benang wol di bilas dengan ammonia karena pH ammonia yang basa dapat mempermudah menarik zat warna dalam benang wol. Setelah itu larutan yang ditarik diuapkan hingga bebas ammonia sehingga menghasilkan analit pewarna saja.

Setelah dilakukan preparasi sampel dilakukan pengujian kualitatif menggunakan kertas kromatografi kertas. Metode ini menggunakan kertas selulosa murni yang mempunyai afinitas besar terhadap air atau pelarut polar lainnya, sehingga cocok dipilih untuk menguji pewarna ponceau 4R yang bersifat polar dan mudah larut dalam air selain itu pengujian dengan kromatografi kertas prosesnya relatif cepat dan membutuhkan sedikit material. Dimana pengerjaan terlebih dahulu adalah pembuatan eluen. Eluen yang digunakan adalah kombinasi etil – metil – keton - aseton : air dan kombinasi ammonia : air : trinitrium sitrat (Balai Besar POM, 2010). Kombinasi eluen yang dapat memberikan bercak yang diinginkan adalah kombinasi etil-metil-keton, aseton dan air, sedangkan kombinasi ammonia, air dan trinitrium sitrat tidak memberikan hasil elusi yang stabil. Hasil dari kromatografi kertas merupakan patokan ada atau tidaknya pewarna ponceau 4R yang dicari. Dari hasil kromatografi kertas didapat 4 sampel sirup jajanan dan 5 sampel permen gulali yang positif mengandung pewarna ponceau 4R, ini bisa dilihat dari hasil identifikasi zat warna merah pada larutan sampel dengan mengamati bercak larutan sampel dan baku pembanding memiliki tinggi bercak dan nilai  $R_f$  (*Retardation factor*) yang sama. Nilai  $R_f$  (*Retardation factor*) sampel sirup jajanan dan permen gulali adalah 0,95.

Penelitian secara kuantitatif untuk mengetahui kadar digunakan spektrofotometri UV-Vis. Sampel diukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum ponceau 4R yaitu 507 nm. Dilihat dari hasil kadar yang ada pada **Tabel 1** ternyata penggunaan ponceau 4R pada sirup jajanan maupun permen gulali sangatlah tinggi dan melebihi batas maksimum penggunaan bahan tambahan pangan pewarna dimana pewarna ponceau 4R memiliki batas maksimum penggunaan untuk jenis permen keras (gulali) sebesar 100 mg/kg dan untuk jenis sirup sebesar 300 mg/kg setiap harinya. (Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan, 2013 : 64-65).

**Tabel 1.** Tabel kadar sampel gulali dan sirup jajanan dengan eluen 1

Sampel	Nama Sekolah	Kadar (mg/kg)
Sirup	SDN Cinunuk 04 (Cileunyi)	601,6
	SDN Sukahaji 02 (Cileunyi)	630,6
	SDN Abdi Negara (Rancaekek)	527,4
	SDN Bojongsalam 01 (Rancaekek)	600
Gulali	SDN Cinunuk 01 (Cileunyi)	544,65
	SDN Neglasari 01 (Cileunyi)	366,55
	SDN Sukahati 01 (Cileunyi)	602,5
	SDN Bojongloa (Rancaekek)	525,9
	SDN Cikoneng (Cibiru)	518,12

### Verifikasi Metode

Verifikasi metode dilakukan untuk mengetahui apakah metode yang digunakan pada saat penelitian sesuai dan memenuhi persyaratan. Verifikasi yang dilakukan diantaranya presisi, lineritas, akurasi, penentuan batas deteksi (LOD) dan batas kualifikasi (LOQ).

Pengujian lineritas dilakukan bersamaan dengan kurva kalibrasi. Lineritas dilakukan untuk menilai kemampuan metode analisis dalam memberikan respon yang proporsional terhadap konsentrasi analit dalam sampel. Hasil lineritas yang baik dilihat dari nilai koefisien korelasi ( $r$ ) dan nilai koefisien variansi regresi linier ( $V_{x_0}$ ) (Harmita, 2008 : 48-49). Hasil pengujian lineritas menunjukkan gulali memiliki nilai koefisien korelasi sebesar 0,9996 dan untuk sirup jajanan koefisien korelasi sebesar 0,9988 dari hasil tersebut diketahui bahwa gulali dan sirup jajanan memenuhi syarat koefisien korelasi yang baik yaitu  $> 0,99$  (Harmita, 2008 : 48-49). Selain itu, nilai koefisien variansi regresi linier ( $V_{x_0}$ ) sirup jajanan sebesar 1,548 % dan gulali sebesar 1,187 % memenuhi syarat (batas maksimum variansi regresi linier ( $V_{x_0}$ ) untuk penetapan kadar adalah  $\leq 2$  %) (Harmita, 2008 : 48-49). Dari perhitungan lineritas diketahui pula batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ). Untuk sirup jajanan LOD sebesar 6,967 ppm dan LOQ sebesar 23,225 ppm. Sedangkan permen gulali LOD sebesar 5,343 ppm dan LOQ sebesar 17,81 ppm.

Uji presisi (keseksamaan) dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian antara hasil pengujian individual dengan hasil rata-rata pengujian berulang pada sampel yang homogen dan pengujian yang sama presisi metode dinyatakan sebagai simpang baku relatif (SBR) dan koefisien variansi (KV). Hasil keseksamaan (presisi) dapat dilihat pada **Tabel 2** untuk sampel sirup jajanan dan permen gulali memenuhi syarat kriteria penerimaan uji presisi untuk penetapan kadar nilai koefisien korelasi yaitu sebesar  $\leq 2$  %.

Uji akurasi (kecermatan dimaksudkan sebagai ukuran derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. uji akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali, dimana dilihat dari **Tabel 3** ternyata uji akurasi sampel sirup dan gulali memenuhi syarat kriteria penerimaan uji presisi sebesar 80 % - 120 % (Harmita, 2008 : 48-49).



**Tabel 2.** Tabel simpangan baku relatif dan koefisien korelasi

Konsentrasi Sampel (ppm)	Sirup		Gulali	
	SBR (ppm)	KV (%)	SBR (ppm)	KV (%)
100	0,304	0,313 %	0,589	0,583 %
	0,152	0,156 %	0,105	0,103 %
	0,152	0,156 %	0,516	0,510 %
150	0,233	0,157 %	0,371	0,234 %
	0,266	0,180 %	0,074	0,047 %
	0,007	0,005 %	0,296	0,187 %
200	0,144	0,072 %	0	0%
	0,311	0,157 %	0	0%
	0,539	0,272 %	0	0%

**Tabel 3.** Tabel % perolehan kembali uji akurasi

Konsentrasi Sampel (ppm)	% Perolehan Kembali	
	Sirup	Gulali
100	96,451 %	100,187 %
	97,096 %	101,187 %
	97,096 %	101,75 %
150	98,706 %	105,12 %
	98,273 %	105,54 %
	98,493 %	105,74 %
200	98,870 %	100,25 %
	98,548 %	100,25 %
	98,387 %	100,25 %

#### D. Kesimpulan

Pada penelitian ini telah dikembangkan metode analisis kualitatif dan kuantitatif ponceau 4R dalam sampel sirup jajanan dan permen gulali dengan metode kromatografi kertas untuk analisis kualitatif dimana sampel diuji dengan eluen campuran etil metil keton, aseton, dan aquadest (4:3:3) (v/v/v), dimana dari pengujian terdapat 4 buah sampel sirup yang positif ponceau dari 15 sampel, dan 5 buah sampel gulali yang positif dari 12 sampel. Sampel diambil dari sekolah dasar yang ada di daerah Cileunyi-Cibiru-Rancaekek. Setelah analisis kualitatif maka dilanjutkan dengan analisis kuantitatif yang menunjukkan semua sampel yang positif ponceau 4R kadarnya sudah diambang batas penggunaan yaitu untuk permen gulali sebesar 100 mg/kg dan untuk sirup sebesar 300 mg/kg per harinya.

Hasil verifikasi menunjukkan metode analisis memenuhi syarat lineritas, batas deteksi dan batas kuantitasi, presisi, dan akurasi.

#### Daftar Pustaka

- Day, Jr, R. A., Underwood, A. L. 1989. Analisis Kimia Kuantitatif. Jakarta: Erlangga.
- 475Dixit, S. Pandey RC, Das M and Khanna SK. 1995. Food quality surveillance on colours in eatables sold in rural market of Uttar Pradesh. *J.Food Sci. Technol.* 32 : 375 – 376
- Depkes RI, 1995. Farmakope Indonesia Edisi IV. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.

- Evans, G. 2004. *A handbook of bioanalysis and drug metabolism*. USA : CRC Press.
- Fessenden, R.J. and Fessenden, J.S. (1997). *Dasar-Dasar Kimia Organik*, terjemahan S.Maun, K.Anas, dan S. Sally, Penerbit Binarupa Aksara, Jakarta. 537-542
- Gritter, R.J., Bobbit, J.M. and Schwating, A.E. (1991). *Pengantar Kromatografi*, Edisi II, terjemahan K. Padmawinata dan S. Niksolihin, Penerbit Institut Teknologi Bandung, Bandung. Hal 1.
- Harmita. 2008. *Petunjuk praktikum analisis fisikokimia*. Depok : Departemen Farmasi FMIPA Univesitas Indonesia. Hal 48-49.
- Khopkar, S. M. 2010. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: Universitas Indonesia. Hal. 136.
- Kucharska, M. and Grabka, J. 2010. A review of chromatographic methods for determination of synthetic food dyes. *Talanta* 80: 1045-1051.
- Ming, M., Xubiao L., Bo Chen, Shengpei S, Shouzhuo Y. 2006. Simultaneous determination of water-soluble and fat-soluble synthetic colorants in foodstuff by high-performance liquid chromatography–diode array detection–electrospray mass spectrometry. *J. Chrom. A*, 1103 : 170–176.
- Moutinho, ILD., Bertges, LC. and Assis, RVC. 2007. *Prolonged use of the food dye tartrazine (FD&C yellow No 5) and its effects on the gastric mucosa of Wistar rats*. *Braz. J. Biol.*, 67(1): 141-145
- Nadia, A. &Tariq M., 2002. Surveillance on Artificial Colours in Different Ready to Eat Foods. *Pakistan J. of Nutr* 1 (5) : 223-225.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI (PERMENKES No. 33 tahun 2012 dan PERMENKES No. 722/Menkes/Per/IX/88 Mengenai Bahan Tambah Makanan)
- Poltekes Bandung, 2002. *“Penuntun dan Jurnal Praktikum Analisis Bahan Tambah Makanan”*. Jurusan Analis Kesehatan Poltekes : Bandung.
- Prayudi, Yudi. 2007. *“Spektrofotometri Derivatif Ultraviolet Untuk Estimasi Kadar Flavonoid Total Ekstrak Meniran”*.Departemen kimia IPB : Bogor. Hal. 3
- Rohman, Abdul, Dr. 2011. *Analisis Bahan Pangan Pustaka Pelajar*: Yogyakarta. Hal. 249-269
- Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 37 Tahun 2013 Mengenai Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambah Pangan Pewarna. Hal 64-65.