

ANALISIS KADAR ZAT PEWARNA TARTRAZIN DALAM *HARD CANDY* DI KECAMATAN TIRTO KABUPATEN PEKALONGAN DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS

Eka Nur Indah Sari, Khusna Santika Rahmasari, Dwi Bagus Pambudi, Achmmad Vandian Nur

Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan, Jl. Amboekembang No. 8 Kedungwuni, Kabupaten Pekalongan, Indonesia

*Email: Khusnasantika@gmail.com

ABSTRAK

Tartrazin merupakan zat pewarna sintesis yang menghasilkan warna kuning lemon, serta sering ditambahkan dalam makanan ataupun minuman. Penambahan tartrazin dalam makanan dan minuman bertujuan untuk memberikan warna, sehingga terlihat lebih menarik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan tartrazin dan mengetahui kadar tartrazin dalam *hard candy*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dilakukan dengan reaksi warna menggunakan larutan pereaksi FeSO_4 30%. Analisis kuantitatif dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 429 nm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari sepuluh sampel positif mengandung tartrazin. Kadar tartrazin dalam sampel yang diteliti yaitu sampel A sebanyak 196,65 mg/kg, sampel B sebanyak 75,57 mg/kg, sampel C sebanyak 283,50 mg/kg, sampel D sebanyak 89,83 mg/kg, sampel E sebanyak 356,24 mg/kg, sampel F sebanyak 73,80 mg/kg, sampel G sebanyak 3,27 mg/kg, sampel H sebanyak 308,98 mg/kg, sampel I sebanyak 3,94 mg/kg, dan sampel J sebanyak 37,08 mg/kg. Dari penelitian ini diketahui bahwa kadar tartrazin pada sampel permen keras A, C, E dan H tidak aman karena kadarnya melebihi batas maksimum dari persyaratan yang telah ditetapkan pada Peraturan BPOM No.11 Tahun 2019.

Kata kunci: Analisis; Kadar; Tartrazin; Zat Pewarna; spektrofotometri UV-Vis

ABSTRACT

Tartrazine is a synthetic dye that produces a lemon yellow color, and is often added to food or drinks. The addition of tartrazine in food and beverages aims to provide color, so it looks more attractive. The purpose of this research was to analyze content of tartrazine and determine concentration of tartrazine in hard candy. The method used in this research is qualitative and quantitative analysis. Qualitative analysis was carried out by color reaction using FeSO_4 30% reagent solution. Quantitative analysis was carried out using UV-Vis spectrophotometry as a wavelength of 429 nm. The results showed that of the ten positive samples contained tartrazine. The concentration of tartrazine in the samples studied were sample A is 196.65 mg/kg, sample B is 75.57 mg/kg, sample C is 283.50 mg/kg, sample D is 89.83 mg/kg, sample E is 356.24 mg/kg, sample F is 73.80 mg/kg, sample G is 3.27 mg/kg, sample H is 308.98 mg/kg, sample I is 3.94 mg/kg, and sample J is 37.08 mg/kg. So from this research, it is known that concentration of tartrazine in samples of hard candy A, C, E and H are not safe because the levels exceed the maximum limit of the requirements set out in BPOM Regulation No. 11 of 2019.

Keywords: Analysis; Concentration; Tartrazine; Dyes; UV-Vis Spectrophotometry

1. Pendahuluan

Pada era saat ini, dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, hal ini menyebabkan perubahan yang sangat besar pada pola hidup masyarakat terutama dalam memenuhi kebutuhan asupan gizi serta pengolahan makanan dan minuman. Salah satu faktor yang mempengaruhi yaitu kebiasaan jajan. Jajanan sudah seperti sesuatu yang tidak dapat dipisahkan dalam kehidupan masyarakat saat ini, dikarenakan harga yang murah, selain itu mudah didapatkan, cita rasa yang pas dengan selera masyarakat, serta bentuk dan warna yang menarik [1]. Namun, meskipun jajanan merupakan sesuatu yang tidak dapat terpisahkan dari masyarakat pada saat ini, ternyata hal tersebut memiliki resiko terhadap kesehatan masyarakat. Hal ini disebabkan oleh penggunaan bahan tambahan pangan (BTP) oleh pedagang pada makanan dan minuman seperti zat pewarna sintetis.

Zat pewarna merupakan zat yang digunakan untuk memberikan warna pada makanan atau minuman dan suatu produk tertentu, sehingga dapat memberikan pigmen warna yang menarik [9]. Zat pewarna dibagi menjadi dua, yaitu pewarna alami dan pewarna sintetis [14]. Pewarna alami merupakan pewarna yang didapatkan dari bahan-bahan alami, seperti dari bahan nabati, hewani maupun mineral. Contohnya seperti kunyit yang menghasilkan warna kuning, daun suji yang menghasilkan warna hijau, gula merah yang dapat menghasilkan warna coklat, dll [6]. Sedangkan zat pewarna sintetis merupakan pewarna yang didapatkan melalui sintesis kimia buatan yang mengandalkan bahan-bahan kimia.

Contohnya seperti *tartrazine*, *quinoline yellow*, *sunset yellow*, *carmoisine*, *ponceau 4R*, *erythrosine*, *allura red*, *indigotine*, *brilliant blue FCF*, *fast green FCF* dan *brown HT* [1].

Pewarna sintetis ini memiliki kelebihan dibandingkan dengan pewarna alami, diantaranya seperti stabilitas warna yang lebih stabil, intensitas warna yang lebih kuat, mudah digunakan dan harganya yang lebih murah. Namun penggunaan zat pewarna sintetis ini diawasi karena ditemukannya senyawa toksik, sehingga jika penggunaannya melebihi dari batas maksimum yang telah ditetapkan akan menyebabkan keracunan pada individu-individu yang sensitif [8].

Menurut Illing, *tartrazin* atau *FC&C Yellow 5* kode pewarna *E 102* adalah pewarna sintetis yang menghasilkan warna kuning lemon yang mudah larut dalam air, serta merupakan turunan dari *coal tar* yang merupakan campuran dari senyawa fenol, hidrokarbon polisiklik dan heterosiklik [5]. Senyawa *tartrazin* tahan terhadap cahaya, asam asetat, HCl dan NaOH 10%, sedangkan NaOH 30% akan terjadi reaksi kimia dengan terjadinya perubahan warna menjadi kemerah-merahan. Mudah luntur dengan adanya oksidator, FeSO_4 akan membuat larutan zat menjadi keruh, sedangkan dengan adanya tambaga (Cu) akan terjadi perubahan dari warna kuning menjadi kemerah-merahan. Pewarna *tartrazin* juga sering digunakan di Afrika, Swedia dan Indonesia sebagai pewarna makanan dan minuman [12].

Penggunaan *tartrazin* yang melebihi batas maksimum dari yang diizinkan oleh Pemerintah dapat menimbulkan efek yang berbahaya bagi kesehatan tubuh. Diantaranya

seperti menyebabkan urtikaria (alergi kulit), rhinitis (pilek), asma, purpura (memar pada kulit) dan anafilaksis sistemik (shock) [1]. Batas maksimum penggunaan pewarna tartrazin yang diizinkan oleh Pemerintah Indonesia berdasarkan Peraturan BPOM Nomor 11 Tahun 2019 menyatakan kadar maksimal penggunaan tartrazin dalam bahan tambahan makanan adalah maksimal 100 mg/kg untuk kembang gula atau permen yang meliputi kembang gula keras dan lunak, *nougat* dan lain-lain [2].

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Sumarlin (2010) menyatakan bahwa dari beberapa sampel yang diambil salah satunya dalam sampel permen kuning dan mie basah teridentifikasi mengandung zat pewarna tartrazin yang melebihi batas maksimum yang boleh diserap oleh tubuh yaitu 7,5 µg/mL Berdasarkan ADI (*Acceptable Daily Intake*) [13]. Penelitian lain dilakukan oleh Bhernama (2016) menyatakan bahwa dari beberapa sampel minuman ringan tak berlabel yang diambil dari beberapa pedagang kaki lima di Banda Aceh positif mengandung zat pewarna sintesis tartrazin dengan kadar 15,7269 – 40,6126 ppm. Hal ini melebihi batas kadar yang ditetapkan oleh ADI (*Acceptable Daily Intake*) yaitu sekitar 7,5 ppm [1].

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ada tidaknya zat pewarna tartrazin dan kadar zat pewarna tartrazin yang terdapat pada permen keras yang beredar di Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan dengan menggunakan metode reaksi warna dan Spektrofotometri UV-Vis.

2. Metode

Alat

Penangas air, neraca analitik (*Merck*), kertas saring *whattman* No. 41, benang wool bebas lemak, spektrofotometer UV-Vis (*Shimadzu UV-Vis 1280*), kuvet (*Shimadzu*), pipet mikro (*Merck*) dan seperangkat alat gelas (*Pyrex*).

Bahan

Sampel permen *hard candy* yang beredar di Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan, tartrazin p.a, asam asetat p.a, amoniak p.a, FeSO₄ dan aqua destilata.

Pengambilan sampel

Pengambilan sampel dilakukan di beberapa lokasi di daerah Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan, yaitu di toko-toko dan pasar. Kegiatan penelitian ini dilakukan antara lain pengambilan sampel, analisis sampel dan pengolahan data. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil beberapa sampel yang terindikasi menggunakan zat pewarna sintesis tartrazin dalam komposisinya, kemudian sampel dianalisis secara kualitatif dengan reaksi kimia dan secara kuantitatif dengan metode Spektrofotometri UV-Vis.

Analisis Sampel

Kualitatif dengan uji pengendapan FeSO₄

Sampel permen ditimbang secara seksama sebanyak 10 gram, selanjutnya di larutkan dalam 25 ml aqua destilata. Larutan sampel permen diambil sebanyak 3 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi dan di tambah larutan FeSO₄ 30%. Kemudian amati perubahan yang

terjadi. Hasil positif apabila terbentuk endapan.

Kuantitatif dengan spektrofotometri UV-Vis

Pembuatan larutan induk

Ditimbang secara seksama baku tartrazin sebanyak 10 mg dan dilarutkan dengan 10 mL aqua destilata. Selanjutnya larutan induk tartrazin diencerkan menjadi 6 variasi konsentrasi 0,5; 5; 10; 15; 20 dan 25 µg/mL.

Pembuatan kurva standar

Kurva standar dibuat dengan membuat seri kadar dari larutan induk tartrazin dengan seri kadar 0,5; 5; 10; 15; 20 dan 25 µg/mL. Selanjutnya masing-masing larutan seri kadar dibaca absorbansinya pada panjang gelombang yang telah ditetapkan. selanjutnya di buat kurva baku dan dihitung persamaan regresi liniernya.

Preparasi sampel

Sampel permen *hard candy* ditimbang secara seksama sebanyak 10 g dan dimasukkan kedalam gelas piala 100 mL. Kemudian diasamkan dengan menambahkan 5 mL asam asetat 10% dan dimasukkan benang woll bebas lemak kedalam sampel. Dipanaskan selama $\pm$ 10 menit. Benang wool diambil dan ditambahkan 25 mL amoniak 10% ke dalam benang wool dan dipanaskan kembali sampai warnanya luntur. Warna yang telah ditarik dari benang wool yang masih larut dalam amoniak kemudian disaring dengan kertas saring dan ditambahkan dengan aquadestilata untuk selanjutnya dianalisis dengan spektrofotometri UV-Vis.

Analisis data

Analisis kadar zat pewarna tartrazin dengan spektrofotometri UV-Vis

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada pengukuran panjang gelombang 429 nm kemudian dibuat kurva kalibrasi antara serapan dengan konsentrasi zat pewarna tartrazin dalam persamaan regresi linier.

3. Hasil dan Pembahasan

Hard candy merupakan permen yang bertekstur keras, bening dan biasanya terdiri dari komponen campuran dari gula, sirup glukosa, air, *flavor* dan pewarna yang ditambahkan guna memberikan rasa yang lebih baik [10]. *Hard candy* merupakan salah satu permen non-kristalin. Permen jenis ini memiliki tekstur keras, penampakan yang bening dan mengkilat, serta mengandung total solid 97% yang dapat memberikan tekstur baik dan umur simpan yang optimal. Bahan dasar dari pembuatan permen jenis ini adalah sukrosa, air dan sirup glukosa [4]. Sedangkan bahan tambahannya seperti, *flavor*, pewarna dan zat pengasam. Salah satu pewarna makanan yang sering digunakan adalah tartrazin.

Tartrazin merupakan pewarna sintetis yang diizinkan oleh Pemerintah digunakan pada makanan dan minuman dengan batas-batasan pada setiap penggunaannya. Selain dapat digunakan untuk makanan dan minuman juga digunakan untuk kosmetik dan obat-obatan. Aturan penggunaan zat pewarna tartrazin pada makanan dan minuman diatur dalam Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 tentang penggunaan bahan tambahan pangan berupa zat pewarna tartrazin dalam kembang gula atau permen yaitu tidak lebih dari 100 mg/kg [2]. Permen keras yang diambil yaitu permen keras

yang tersebar di sekitar daerah Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan dengan kriteria komposisi zat pewarna tartrazin dalam sampel permen keras.

Analisis kualitatif dengan uji pengendapan FeSO_4

Analisis zat pewarna tartrazin dalam permen keras dilakukan di beberapa daerah di Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan. Sampel permen keras yang di analisis terdiri dari 10 sampel yang diambil dari beberapa toko dan pasar. Kemudian sampel tersebut dianalisis di Laboratorium Kimia farmasi Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan. Sampel dilakukan analisis secara kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif dengan menggunakan uji pengendapan FeSO_4 dan analisis kuantitatif menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Dari hasil analisis kualitatif didapat bahwa permen keras yang beredar di Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan positif mengandung zat pewarna tartrazin, dengan ditandai adanya endapan pada hasil reaksi, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis kualitatif tartrazin dalam permen keras

Sampel	Hasil Reaksi
Tartrazin	+++
A	+++
B	+
C	+++
D	+
E	+++
F	+
G	++
H	+++
I	++
J	++

Keterangan:

+++ : terdapat banyak kandungan senyawa

++ : Terdapat kandungan senyawa

+

 : Terdapat sedikit kandungan senyawa

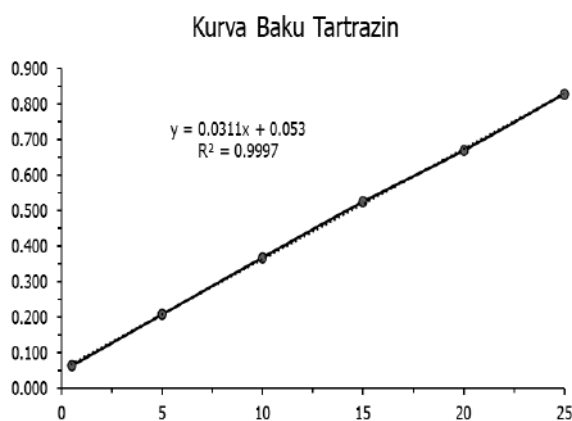
Uji pengendapan dengan FeSO_4 ini dilakukan untuk memastikan ada atau tidaknya kandungan zat pewarna tartrazin dalam sampel permen keras. Hasil positif ditandai dengan terjadinya endapan pada sampel permen keras yang telah di reaksi dengan FeSO_4 30%. Dari kesepuluh sampel dengan kandungan tartrazin dalam komposisinya semuanya positif dengan ditandai adanya endapan pada masing-masing sampel permen keras. Zat pewarna tartrazin memiliki struktur kimia $\text{C}_{16}\text{H}_9\text{N}_4\text{Na}_{43}\text{O}_9\text{S}_2$ yang jika direaksikan dengan FeSO_4 akan menghasilkan endapan $\text{Fe}(\text{OH})_2$ [3].

Analisis kuantitatif dengan metode spektrofotometri UV-Vis

Kurva baku

Penentuan kadar zat pewarna tartrazin dalam *hard candy* dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Pembacaan serapan absorbansi sampel dilakukan pada panjang gelombang maksimum 429 nm. Kurva baku tartrazin dibuat dengan menghubungkan antara absorbansi (y) dengan konsentrasi larutan (x) dalam persamaan regresi linier. Kurva baku tartrazin dibuat 6 seri konsentrasi dengan seri konsentrasi 0,5; 5; 10; 15; 20 dan 25 ppm. Dilakukan 3 kali replikasi pada masing-masing seri konsentrasi. Seri konsentrasi pada kurva baku

dipilih Berdasarkan nilai absorbansi yang masih masuk dalam rentang absorbansi 0,2 – 0,8 dan masih menunjukkan linieritas yang baik pada ke enam seri konsentrasi [11].



Gambar 1. Kurva baku tartrazin

Kurva baku digunakan sebagai salah satu metode dalam analisis kuantitatif dengan menggunakan larutan baku, kemudian dibuat grafik dimana absorbansi sebagai ordinat dan konsentrasi sebagai absis. Berdasarkan hasil dari kurva baku didapat persamaan $y = 0,0311x + 0,053$ dengan nilai $r = 0,09997$. Hal ini menunjukkan hubungan antara absorbansi dengan korelasi tartrazin semakin proposional, karena syarat dari suatu metode dikatakan memiliki linieritas yang baik apabila

nilai koefisien korelasi ($r \geq 0,999$) terutama untuk penetapan kadar senyawa tunggal [14]. Hubungan tersebut dapat dilihat pada gambar 1.

Uji Sampel

Sampel hard candy di preparasi dengan mencampurkan asam asetat 10% dan benang wool bebas lemak, yang kemudian diuapkan sampai warnanya tertarik pada benang wool. Penggunaan asam asetat 10% yaitu untuk menarik zat warna dalam hard candy pada benang wool bebas lemak, sedangkan penggunaan benang wool bebas lemak ditujukan untuk menyerap atau menarik zat warna pada sampel secara maksimal tanpa adanya zat pengotor. Setelah zat warna terserap dalam benang wool, selanjutnya diambil benang wool yang telah menyerap zat pewarna dan diberikan larutan amoniak 10%. Hal ini bertujuan untuk memisahkan zat pewarna dari benang wool. Selanjutnya larutan tersebut disaring dengan kertas saring, untuk didapatkan larutan sampel yang jernih dan ditambahkan dengan aqua destilata untuk selanjutnya di baca absorbansinya pada spektrofotometri UV-Vis [1].

Tabel 2. Analisis kadar zat pewarna tartrazin dalam sampel

Sampel	Replikasi	Konsentrasi (µg/mL)	Kadar dalam 1 pcs (b/b)	Rata-rata kadar dalam 1 pcs (b/b) ± SD
A	1	10,35	196,65	196,65 ± 0
	2	10,35	196,65	
	3	10,35	196,65	
B	1	4,30	75,39	75,57 ± 0,32
	2	4,30	75,39	
	3	4,34	75,95	
C	1	11,32	283	283,50 ± 0,43
	2	11,35	283,75	
	3	11,35	283,75	

D	1	13,28	89,64	89,83	$\pm 0,20$
	2	13,31	89,83		
	3	13,34	90,04		
E	1	23,73	355,92	356,24	$\pm 0,27$
	2	23,76	356,40		
	3	23,76	356,40		
F	1	4,92	73,80	73,80	± 0
	2	4,92	73,80		
	3	4,92	73,80		
G	1	0,54	3,41	3,27	$\pm 0,11$
	2	0,51	3,21		
	3	0,51	3,21		
H	1	24,69	308,60	308,98	$\pm 0,37$
	2	24,72	309		
	3	24,75	309,35		
I	1	0,64	4,02	3,94	$\pm 0,12$
	2	0,61	3,80		
	3	0,64	4,02		
J	1	11,41	37,08	37,08	± 0
	2	11,41	37,08		
	3	11,41	37,08		

Hasil diperoleh dari kesepuluh sampel terdapat empat sampel dengan kadar tartrazin yang melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan, yaitu pada sampel A sebanyak 196,65 mg/kg; C sebanyak 283,50 mg/kg; E sebanyak 356,24 mg/kg dan H sebanyak 308,98 mg/kg. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat dikatakan bahwa keempat sampel tersebut tidak aman jika dikonsumsi secara terus menerus, dikarenakan kadarnya telah melebihi batas dari Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 tentang penggunaan bahan tambahan pangan terutama zat pewarna sintetis tartrazin yaitu tidak lebih dari 100 mg/kg pada kembang gula atau permen. Jika dikonsumsi secara terus menerus akan menyebabkan keracunan bagi individu-individu yang sensitif, seperti urtikaria (ruam kulit), asma, rhinitis (pilek), purpura, dan hiper kinetik pada anak [7]

4. Kesimpulan dan Saran Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa sampel *hard candy* yang beredar di Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan positif mengandung zat pewarna tartrazin dengan kadar yang melebihi batas dari Peraturan BPOM No. 11 Tahun 2019 yaitu sekitar 100 mg/kg untuk kembang gula atau permen. Kadar zat pewarna tartrazin pada sampel A, C, E dan H berturut-turut antara lain 196,65; 283,50; 356,24 dan 308,98 mg/kg.

Saran

Perlu dilakukan penelitian selanjutnya tentang kadar zat pewarna sintetis tartrazin dalam makanan dan minuman sejenisnya.

Daftar Pustaka

- [1] Bhernama, B. G, "Analisis Zat Warna Tartrazin Pada Jajanan Minuman Ringan Tak Berlabel Yang Dijual Pedagang Kaki Lima Di Banda Ace" *J. Ris. Kim, Prodi Kimia Fakultas Sains Dan Teknologi Uin Ar-Raniry Banda Aceh*, vol.9, no.2, pp. 1–5, 2016
- [2] BPOM, *Peraturan Badan pengawas Obat Dan Makanan tentang Bahan Tambahan Pangan*, Badan pengawas obat dan makanan Republik Indonesia, pp. 1–10, 2019.
- [3] Gelyaman, G. D, "Faktor-faktor yang Mempengaruhi Bioavailabilitas Besi bagi Tumbuhan" *Jurnal Saintek Lahan Kering*, vol. 1, no. 1, pp. 17-19, 2018.
- [4] Hartini, S. P, "Pengaruh Proporsi Sari Kacang Hijau dan Gula Terhadap Mutu Nutrisi Dan Sensoris Permen Keras (*Hard Candy*)", *Artikel Ilmiah*. Universitas Mataram, 2018.
- [5] Illing, I., "Analisis Kandungan Zat Pewarna Tartrazin Dalam Minuman Jajan Di Sekolah Dasar Kecamatan Wara Kota Palop", *Jurnal Dinamika*, vol. 02, no. 1, pp. 34–41, 2011.
- [6] Karunia, F. B. "Kajian Penggunaan Zat Adiktif Makanan (Pemanis dan Pewarna) pada Kudapan Bahan Pangan Lokal di Pasar Kota Semarang", *Food Science and Culinary Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 72-78, 2013.
- [7] Manurung, D. P., Aritonang, E., dan Jumirah, "Analisis Penggunaan Siklamat Dan tartrazin Pada Minuman Es Jeruk Peras Di Lingkungan Universitas Sumatera Utara" *Artikel Ilmiah, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara*, 2017.
- [8] Mukjizat, G. A., Wisnuwardhani, H. A., and Hamdani, S., "Studi Paparan Tartrazin Dalam Minuman Pada Mahasiswa Jurusan Farmasi Universitas Islam Bandung Angkatan 2010 Dan 2011 Menggunakan Metode Food Frequency Questionar", *Prosiding Penelitian SPeSIA*. Program Studi Farmasi FMIPA, Universitas Islam Bandung, 2015.
- [9] Mustika, M. W., Kurniaty, N. dan Sukanta, H., "Analisis kadar tartrazine dalam minuman ringan tidak berlabel pada sekolah dasar Bandung menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis", *Prosiding penelitian SPeSIA*, pp. 86-92, 2015.
- [10] Sigit, Y. P., "Eksperimen Pembuatan Hard Candy Dengan Ekstrak Kulit Jeruk Sunkist", *Skripsi*, Jurusan Pendidikan Kesejahteraan Keluarga. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang, pp. 1-52. 2016.
- [11] Suhartati, T., *Dasar-dasar Spektrofotometri UV-Vis*

Dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik, Aura CV. Anugrah Utama Raharja, Lampung, 2013.

[12] Suni, B., "Penggunaan Zat Pewarna Sintetis Pada Sirup Yang Dijual Di Pasar Modern Kota Makasar", *Jurnal Kesmas Untika*

[14] Wahyuni, A., "Penetapan Kadar zat Pewarna (Tartrazine dan Sunset Yellow) Pada Sirup Kemasan Dengan Menggunakan Kromatografi Cair Kinerja

Luwuk, vol. 9, no. 2, pp. 11 – 17, 2018.

[13] Sumarlin, L. O., "Identifikasi Pewarna Sintetis Pada Produk Pangan Yang Beredar di Jakarta dan Ciputat", *Jurnal Kimia VALENSI*, vol. 1, no. 6, pp. 274–283, 2010.

Tinggi", *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Program Studi Farmasi Ciputat. 2013.