



Analisis Tartrazin dalam Minuman Kemasan di Pasar Bandar, Batang secara Spektrofotometri UV-Vis

Diah Ayu Widyasari^{a,1,*}, Kharismatul Khasanah^{a,2}

^aUniversitas Pekalongan, Pekalongan, Jawa Tengah

¹diahayuwidyasari0407@gmail.com*

ABSTRAK

ARTICLE INFO

Minuman kemasan merupakan minuman yang dikemas dengan beraneka macam kemasan yang bisa diminum secara langsung maupun harus diolah terlebih dahulu. Salah satu zat pewarna yang ditambahkan dalam minuman kemasan yaitu tartrazin yang bertujuan untuk menambah daya tarik minuman tersebut. Batas penggunaan tartrazin sebagai bahan tambahan pangan berdasarkan BPOM No 11 Tahun 2019 yaitu 70mg/kg tiap produk sajian sekali minum. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan tartrazin pada minuman kemasan secara kualitatif sekaligus menganalisis kadar kandungan tartrazin secara kuantitatif pada sampel minuman kemasan dengan Spektrofotometri UV-Vis yang beredar di Pasar Bandar, Kabupaten Batang. Jenis penelitian ini adalah penelitian non eksperimental. Sampel yang digunakan pada penelitian ini yaitu sampel yang diambil sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi sampel. Analisis kualitatif dengan menggunakan metode uji pengendapan FeSO_4 . Analisis kuantitatif dilakukan dengan metode Spektrofotometri UV-Vis. Hasil analisis kualitatif pada 7 sampel, sebanyak 42,86% positif mengandung tartrazine (sebanyak 3 sampel), dari 3 sampel yang positif dilakukan uji kuantitatif, 2 sampel diantaranya kadarnya dapat dideteksi sedangkan 1 sampel tidak terdeteksi kadarnya. Kadar tartrazin yang terkandung dalam minuman kemasan beredar di Pasar Bandar Kabupaten Batang yang dianalisis secara Spektrofotometri UV-Vis adalah 7,81mg/L pada sampel 1 dan 1,77mg/L pada sampel 2. Kadar tartrazin pada minuman kemasan beredar di Pasar Bandar Kabupaten Batang masih berada di bawah ambang batas tartrazin yang ditetapkan oleh pemerintah, yaitu 70mg/L atau 70mg/kg.

ARTICLE HISTORY

Received: 5 April 2023

Revised: 29 April 2023

Accepted: 10 Mei 2023

KEYWORDS

Tartazine,
Pewarna Minuman,
Spektrofotometer UV-Vis
Pasar Bandar
Batang

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



1. Pendahuluan

Efek kronis yang diakibatkan oleh zat warna azo yang dikonsumsi dalam jangka waktu lama seperti ortoaminoazotoulen dapat menyebabkan kanker hati. Salah satu kelompok warna golongan azo adalah tartrazin. Tartrazin merupakan pewarna sintesis dari salah satu kelas azo yang menghasilkan warna kuning dengan gugus bis-azon $\text{R-N=N-R}_1\text{-N=N-R}_2$, di mana R, R_1 dan R_2 merupakan gugus aromatik (Bhernama, 2016). Selain gugus aromatik tartrazine juga memiliki gugus kromofor yang memiliki ikatan phi terkonjugasi yang menyebabkan molekul ini berwarna (Mustika dkk., 2015). Struktur inilah yang membuat tartrazin memiliki panjang gelombang maksimal sekitar



425nm – 435nm dan dapat ditetapkan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis (Bhernama, 2016; Pangestika dan Khasanah, 2022; Wulandari dkk, 2021).

Tartrazin merupakan salah satu zat warna yang diijinkan oleh undang-undang yang berlaku di Indonesia, yaitu SK Menteri Kesehatan RI Nomor 11332/A/SK/73 tentang zat warna yang diijinkan di Indonesia. Tartrazin merupakan pewarna makanan yang sukar diserap dalam saluran cerna, yang biasanya digunakan dalam makanan dan minuman seperti yogurt, buah pir kalengan, ercis kalengan, kapri kalengan dan minuman ringan (Mukjizat dkk., 2015). Batas penggunaan tartrazin didasarkan pada peraturan BPOM nomor 11 tahun 2019 tentang batasan penggunaan bahan pewarna sebesar 32,90mg/L (Bhernama, 2016). Batas maksimal penggunaan tartrazin pada minuman berbasis susu, minuman berbasis air berperisa atau minuman elektrolit, minuman beralkohol dan minuman serupa yang rendah alkohol adalah 70mg/kg dihitung terhadap produk siap konsumsi (BPOM, 2019).

Penelitian Wahyuni dkk. (2013) menunjukkan bahwa tartrazin berhubungan dengan berbagai penyebab penyakit seperti asma, hiperaktif anak dan migrain, bahkan di Norwegia dan Austria sudah dilarang digunakan. Tartrazin merupakan salah satu pewarna yang diijinkan namun paling sering dilaporkan sebagai penyebab keracunan dan erat kaitannya dengan gejala hipersensitivitas bila digunakan dalam dosis tinggi (Illing, 2011). Hal ini berkaitan dengan asal mula tartrazin yang merupakan turunan *coal tar*, yaitu campuran dari senyawa fenol, hidrokarbon polisiklik dan heterosiklik (Illing, 2011). Selain itu, tartrazin merupakan salah satu pewarna yang sangat mudah larut dalam air sehingga banyak digunakan untuk pewarna minuman, murah harganya dibandingkan pewarna lain seperti betakaroten yang mahal, mudah didapat, mudah dijadikan bahan dasar untuk membuat warna-warna lain dengan mencampurkan pewarna lain, sehingga beberapa alasan inilah yang membuat tartrazin banyak digunakan sebagai pewarna untuk minuman kemasan (Sari dkk., 2021).

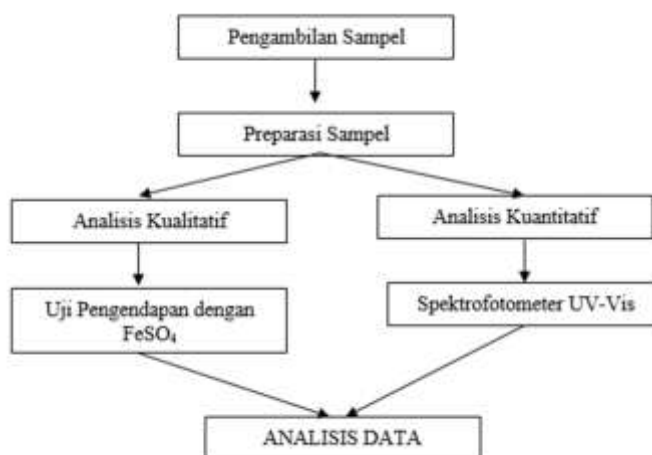
Beberapa penelitian yang lain seperti penelitian yang dilakukan oleh Pangestika dan Khasanah (2022) mengenai analisis tartrazine dalam minuman kemasan di pasar Warungasem Kabupaten Batang menyatakan bahwa 2 dari 4 sampel yang digunakan dalam penelitiannya mengandung tartrazin melebihi ambang batas yang telah ditetapkan oleh BPOM No 11 tahun 2019 yaitu 81,6mg/kg produk siap saji dan 101,8mg/kg. Begitu juga di beberapa sekolah dasar di Bandung pada penelitian Mustika dkk. (2015) mengenai kandungan tartrazine di minuman ringan khususnya yang tidak berlabel bahwa dari keenam sampel, hampir semuanya positif mengandung tartrazin dengan kadar 13,689 – 17,689 mg/kg. Kadar ini masih di bawah kadar batas maksimal kandungan tartrazine yang diperbolehkan di minuman kemasan pada aturan BPOM nomor 11 tahun 2019. Penelitian yang dilakukan oleh Bhernama (2016) mengenai kandungan tartrazin yang dijual oleh pedagang kaki lima daerah Banda Aceh pada jajanan minuman ringan tak berlabel menyatakan bahwa 4 dari 5 sampel jajanan minuman ringan tak berlabel positif mengandung tartrazin dengan kadar tartrazin tersebut berkisar antara 15,727 – 40,613mg/L.

Mengingat penggunaan tartrazin yang banyak digunakan sebagai pewarna tambahan pada minuman, resiko penggunaan jika tidak mengikuti aturan pemerintah atau melebihi ambang batas normal penggunaan, maka dipandang perlu untuk dilakukan identifikasi kandungan dan analisis kadar tartrazin dalam minuman kemasan yang beredar. Beberapa metode analisis yang sering digunakan untuk mengukur kadar tartrazin dalam sediaan minuman kemasan antara lain spektrofotometri UV-Vis, kromatografi cair, kapiler kromatografi, kromatografi ion, voltametri dan *liquid chromatografi-mass solid* (Wahyuni dkk., 2013). Dasar pemilihan metode spektrofotometri UV-Vis yang digunakan pada penelitian ini adalah metode yang digunakan mudah, sederhana, sensitifitas spesifitas cukup tinggi serta biaya tidak terlalu mahal. Selain itu juga pada struktur tartrazin terdapat gugus kromofor dengan panjang gelombang maksimal berkisar antara 425 – 435nm sehingga dapat memberikan warna. Salah satu penelitian dilakukan oleh Bherma (2016) menyatakan bahwa tartrazin yang ada pada jajanan minuman ringan tidak berlabel dijual oleh pedagang kaki lima yang dianalisis menggunakan spektrofotometri UV-Vis melebihi ambang batas penggunaan bahan tambahan pangan. Hal ini sangat berbahaya jika minuman jajanan tersebut dikonsumsi oleh anak-anak. Spektrofotometri UV-Vis bisa digunakan untuk uji kualitatif maupun kuantitatif.

Salah satu tempat yang seringkali dijumpai terdapat minuman kemasan yang beredar adalah di Pasar Bandar Kabupaten Batang. Bandar merupakan daerah pusat perekonomian terbesar kedua di Kabupaten Batang setelah Limpung. Pasar Bandar merupakan salah satu pasar terbesar di bagian

selatan daerah Batang dan juga merupakan pasar terluas di Kabupaten Batang. Pasar ini setiap hari terutama hari pasaran Pahing dan Wage, Pasar Bandar banyak dikunjungi masyarakat untuk berbelanja, dan banyak minuman kemasan yang mengandung tartrazine dijual di Pasar Bandar (Suara Merdeka, 2012). Berdasarkan uraian di atas peneliti sangat tertarik untuk melakukan identifikasi kandungan tartrazin pada minuman kemasan serta menganalisis kadarnya pada minuman kemasan yang beredar khususnya di Pasar Bandar untuk menjamin bahwa penggunaan pewarna tartrazin tidak melebihi ambang batas yang ditentukan oleh Peraturan BPOM Nomor 11 tahun 2019.

2. Alur Metode



3. Metode

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian non eksperimental dengan desain deskriptif kuantitatif. Jenis penelitian ini mendapatkan gambaran keseluruhan mengenai kandungan tartrazin dalam minuman kemasan yang beredar di Pasar Bandar kabupaten Batang dengan menggunakan metode Spektrofotometri UV-Vis dengan disertai data-data yang berbentuk angka atau persentase (Astari dkk., 2017).

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di laboratoirum kimia Universitas Pekalongan. Waktu penelitian ini dilakukan pada bulan Januari tahun 2023.

C. Bahan dan Alat

Penelitian ini akan menggunakan alat dan bahan sebagai berikut :

1. Alat yang digunakan antara lain spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu), alat-alat gelas (Iwaki), timbangan analitik (Shimadzu), kertas saring whatman no. 4, bejana kromatografi, corong pisah (Pyrex), pipet volume (Pyrex), labu takar (Pyrex), karet penghisap, pipet tetes, pinset, plat KLT (Merk), pipa kapiler dan *waterbath* (Memmert).
2. Bahan yang digunakan antara lain standar tartrazin CI No.19140, akuabidest, metanol pa (Merk), n-heksana p.a (Merk), etanol 96% p.a (Merk), kloroform p.a (Merk), asam sulfat (1:3) (Merk), n-butanol p.a (Merk), dietil eter p.a (Merk), buffer phospat pH 7, isopropanol pa (Merk), asam asetat, HCL 2%, NaOH 10%, FeSO₄ 30%, benang wol tanpa lemak, ammonia pekat dan sampel minuman kemasan di pasar.

D. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah semua minuman kemasan yang beredar di Pasar Bandar Kabupaten Batang, sedangkan sampel penelitian ini adalah sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Adapun kriteria inklusi adalah sebagai berikut :

1. Berupa minuman kemasan yang berwarna kuning beredar di Pasar Bandar Kabupaten Batang
2. Memiliki komposisi zat pewarna tartrazin
3. bentuknya cair dan berwarna kuning
4. berbentuk minuman kemasan langsung siap minum

Kriteria eksklusi adalah sebagai berikut :

1. Produk selain minuman kemasan seperti sirup berwarna kuning tetapi dalam penyajiannya harus diencerkan terlebih dahulu
2. Berbentuk serbuk berwarna kuning

E. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik sampling yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan *purposive* sampling, di mana semua sampel yang diperoleh di pasar sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi dijadikan sampel penelitian semua.

F. Prosedur Penelitian

1. Analisis Kualitatif Sampel dengan Uji Pengendapan

Sampel minuman kemasan dalam bentuk cair diambil/dipipet sebanyak 2ml, kemudian ditambahkan dengan FeSO₄ 30% 1ml, kemudian diamati perubahan yang terjadi, jika larutan keruh berwarna kemerah-merahan dengan endapan maka positif mengandung tartrazin (Lansamigi dkk., 2021). Endapan ini berasal dari hasil reaksi senyawa Fe(OH)₃.

2. Analisis Kuantitatif Sampel dengan Spektrofotometri UV-Vis

a) Preparasi Sampel

Larutan sampel yang akan di uji dipipet sebanyak 30mL , kemudian di masukkan kedalam corong pisah dan ditambahkan asam sulfat sebanyak 1mL, diekstraksi selama 3 kali menggunakan n-butanol sebanyak 10mL. kemudian ditambahkan eter yang sudah diukur volumenya sama dengan fase organik dan diekstraksi kembali selama 3 kali dengan aquades sebanyak 10mL, dan fase yang terakhir yaitu dimasukkan kedalam labu takar 50mL dan diencerkan sampai tanda batas, digojog dan dihomogenkan (Pangestika dan Khasanah, 2022). Perlakuan dilakukan secara triplo (replikasi 3x).

b) Pembuatan Larutan Induk Tartrazin 1000ppm

Menimbang 100mg tartrazin kemudian dilarutkan dengan 100ml akuades dan dimasukkan pada labu takar 100ml, ditambahkan akuades sampai tanda pada labu takar, digojog dan dihomogenkan. Larutan induk ini setara dengan kadar tartrazin 1000 ppm (Illing, 2011).

c) Penentuan Panjang Gelombang

Dibuat larutan baru dari larutan induk dengan konsentrasi 100 ppm, kemudian diencerkan menjadi 10 ppm, lalu diukur serapannya dengan Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 350 – 800 nm (Fatimah dkk., 2018).

d) Uji Kesesuaian Sistem

Diukur absorbansi larutan standar tartrazin 12 ppm pada panjang gelombang maksimal yang sudah ditetapkan, dilakukan replikasi sebanyak 6x dan kemudian diukur nilai persentase relatif standar deviasi (RSD) (Fatimahm 2018). RSD dihitung berdasarkan rumus di bawah ini :

$$RSD = (SD/x) \times 100\%$$

SD adalah standar deviasi; x adalah rerata. Nilai RSD yang bisa diterima/baik adalah $\leq 1\%$ (Watson, 2013).

e) Pembuatan Seri Kadar

Kurva standar dibuat dengan membuat seri kadar dari larutan induk tartrazin yang diencerkan dari kadar 100ppm, dibuat seri kadar 1; 3; 6; 9; 12; 15; 18; dan 21 ppm, selanjutnya masing-masing larutan seri kadar dibaca pada absorbansinya pada panjang gelombang maksimal yang diperoleh dari langkah 3 kemudian dibuat kurva baku dan dihitung persamaan regresi liniernya (Sari dkk., 2021).

f) Pengukuran sampel

Sampel minuman kemasan yang telah dipreparasi diukur absorbansinya menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dan dihitung kadar pewarna tartrazine dari persamaan kurva baku yang diperoleh dengan memasukkan nilai absorbansi, sehingga diperoleh kadar zat pewarna tartrazin (Hanifah, 2019). Perlakuan dilakukan secara triplo (replikasi 3x).

g) Penentuan *Limit of Detection* (LOD) (Watson, 2013)

Penentuan LOD digunakan untuk menilai jumlah terkecil sampel yang terdeteksi dengan menggunakan metode khusus. Pengukuran sampel dilakukan sebanyak 6x pengulangan

(replikasi) dengan disertai pengukuran blangko. Nilai LOD diperoleh dari rumus sebagai berikut :

$$X_{\text{sampel}} - X_{\text{blangko}} = 3xSD_{\text{blangko}}$$

h) Penentuan *Limit of Quantification* (LOQ)

Batas kuantifikasi merupakan jumlah terkecil analit yang dapat dikuantifikasi secara terandalkan dengan pengukuran berulang dengan nilai RSD < 20% (Watson, 2013). Nilai LOQ diperoleh dari :

$$X_{\text{sampel}} - X_{\text{blangko}} = 10xSD_{\text{blangko}}$$

i) Penentuan *Recovery* atau Perolehan Kembali dan Kesalahan Sistemik

Nilai hasil pengukuran sampel kemudian dianalisis perolehan kembalinya dengan membandingkan hasil perhitungan kadar sampel dengan kadar tartrazin sebenarnya (tertera pada label kemasan). Nilai perolehan kembali yang baik memiliki rentang antara 80 – 120%; sedangkan nilai kesalahan sistemik yang baik $\leq 20\%$ (Watson, 2013).

$$\% \text{recovery} = (\text{nilai kadar sampel yang diperoleh} : \text{Kadar sebenarnya}) \times 100\%$$

$$\text{Kesalahan sistemik} = 100\% - \% \text{recovery}$$

G. Analisis Data

Analisis data yang dipakai pada penelitian ini adalah kuantitatif yang meliputi : Penentuan Nilai Kadar Tartrazin dengan Spektrofotometri UV-Vis. Data yang diperoleh dari pengukuran panjang gelombang sampel, kemudian dibuat kurva kalibrasi dengan 6 varian konsentrasi yang berbeda antara serapan dengan konsentrasi zat pewarna tartrazin. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan Spektrofotometri UV-Vis, sehingga kadar zat warna tartrazin dapat dihitung dengan persamaan regresi linear sebagai berikut : $y = a + bx$ dengan $y = \text{absorbansi}$; $a = \text{tetapan regresi (intersep)}$ $b = \text{koefisien regresi (slope)}$ $x = \text{konsentrasi}$. Analisis tartrazin dalam sampel minuman dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$\text{Kadar} = \frac{C \times fp \times 100\%}{W}$

Keterangan : C = hasil dari kurva kalibrasi (ppm); fp = faktor pengencer; W = kadar larutan stok sampel (ppm) (Kartina dan Marpaung, 2022).

4. Hasil dan Diskusi

Sebelum dilakukan analisis secara kuantitatif, terlebih dahulu dilakukan analisis kualitatif sebagai deteksi awal keberadaan senyawa tartrazin dalam minuman kemasan tersebut. Analisis kualitatif dilakukan dengan uji pengendapan menggunakan senyawa FeSO_4 di mana jika sampel minuman kemasan positif mengandung tartrazin maka akan terjadi kekeruhan atau terdapat endapan yang berwarna merah, yang berasal dari hasil reaksi tartrazine dengan FeSO_4 yaitu endapan $\text{Fe}(\text{OH})_3$ yang berwarna kemerah-merahan (Gelyman, 2018; Lansamigi dkk., 2021).

H. Hasil analisis kualitatif dari beberapa identifikasi awal sampel minuman kemasan yang terdapat di Pasar Bandar Kabupaten Batang dapat dilihat pada tabel IV.1.

Tabel IV.1 Hasil analisis kualitatif tartrazin

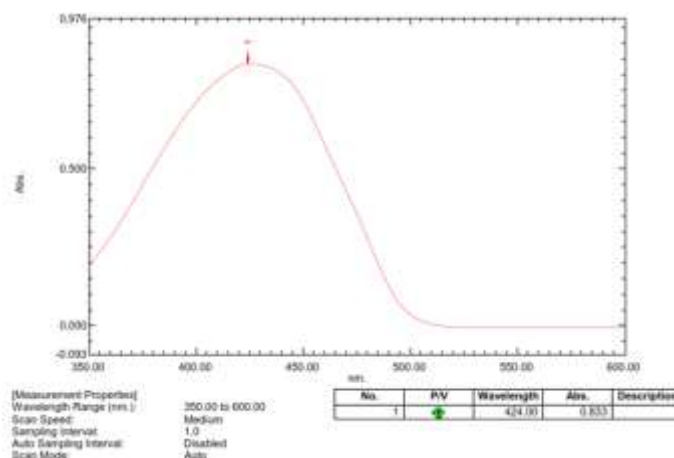
I.	N	J.	Nama Sampel	K.	Hasil
L.	1	M.	A	N.	Tidak terbentuk endapan
O.	2	P.	B	Q.	Tidak terbentuk endapan
R.	3	S.	C	T.	Tidak terbentuk endapan
U.	4	V.	D	W.	Tidak terbentuk endapan
X.	5	Y.	E	Z.	Terbentuk endapan
AA.	6	BB.	F	CC.	Terbentuk endapan
DD.	7	EE.	G	FF.	Terbentuk endapan

(Sumber: hasil data penelitian oleh peneliti, 2023)

Hasil pada tabel IV.1 menunjukkan bahwa dari 7 sampel yang dianalisis secara kualitatif, 3 diantaranya terbukti positif terbentuk endapan, hal ini menunjukkan bahwa terdapat kandungan tartrazin. Langkah penelitian selanjutnya adalah penentuan kadar senyawa tartrazin yang terkandung dalam minuman kemasan dengan hasil positif. Keempat hasil sampel yang negatif tetap dilakukan penetapan kadar atau analisis kuantitatif, hal ini dilakukan untuk memastikan bahwa minuman kemasan tersebut benar-benar tidak mengandung tartrazin dengan kadar sekecil mungkin.

Penentuan panjang gelombang merupakan langkah awal yang dilakukan pada analisis kuantitatif senyawa tartrazin menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Hal ini dilakukan untuk memastikan daerah kepekaan serapan senyawa tartrazin secara maksimal. Pembacaan panjang gelombang maksimal yang dihasilkan adalah pada serapan yang paling besar atau paling tinggi diantara berbagai daerah serapan yang terbaca hasil spektrogram.

Hasil analisis penentuan panjang gelombang diperoleh pada daerah serapan 424 nm dengan absorbansi maksimal 0,833 (Gambar IV.1).



Gambar IV.1 Kromatogram panjang gelombang maksimal tartrazine

Secara teori panjang gelombang maksimal tartrazin adalah sekitar 425-435 nm (Rowe, 2015), perbedaan panjang gelombang ini disebabkan karena beberapa hal antara lain instrumen yang digunakan, pelarut yang digunakan, suhu saat perlakuan dan pH (Utami dkk., 2014). Faktor-faktor

ini dapat menyebabkan pergeseran panjang gelombang baik ke arah yang lebih pendek maupun ke arah yang lebih panjang (Zackiyah, 2016).

Panjang gelombang maksimal tidak memiliki makna secara kuantitatif, tetapi merupakan langkah awal yang dilakukan sebelum melakukan pengujian suatu senyawa (Utami dkk., 2014). Karakteristik panjang gelombang suatu senyawa berhubungan dengan struktur dari senyawa itu sendiri, khususnya sistem kromofor dan auksokrom senyawa tersebut. auksokrom yang berkonjugasi dengan kromofor akan memberikan pasangan elektron bebasnya sehingga menghasilkan sistem kromofor baru yang lebih panjang. Tartrazin memiliki sistem kromofor yang tidak terlalu panjang, tetapi karena pada sistem kromofornya terdapat gugus hidroksi dan sulfo, di mana kedua gugus tersebut berperan sebagai gugus auksokrom, maka tartrazin cenderung menyerap pada daerah panjang gelombang visibel (400nm – 800nm) (Utami dkk., 2014).

Setelah panjang gelombang maksimal diperoleh, kemudian langkah kedua adalah penentuan *operating time*. Pengukuran *operating time* atau OT dilakukan untuk mengetahui lama waktu yang dibutuhkan larutan baku tartrazin mencapai serapan yang konstan pada daerah panjang gelombang maksimal yang diperoleh. Hasil pengukuran OT adalah sebagai berikut :

Tabel IV.2 Hasil penetapan OT

Menit ke-	Absorbansi
5	0,4003
10	0,4012
15	0,4002
20	0,4002
25	0,4002
30	0,4006
35	0,4013

(Sumber: hasil data penelitian oleh peneliti, 2023)

Tabel IV.2 menunjukkan bahwa pada menit ke-15 sampai ke-25 serapan yang diperoleh konstan, yaitu 0,4002 di panjang gelombang 424nm, sehingga rentang waktu inilah yang digunakan sebagai patokan OT. Peneliti mengambil waktu menit ke-15, hal ini dilakukan untuk memberikan jeda waktu yang lebih panjang saat preparasi larutan yang akan dibaca serapannya pada instrumen spektrofotometer UV-Vis.

Sebelum instrumen spektrofotometer UV-Vis digunakan untuk penetapan kadar, peneliti melakukan uji kesesuaian sistem dalam rangka verifikasi instrumen sekaligus untuk validasi metode. Hal ini dilakukan sebagai salah satu upaya dalam mengendalikan mutu analisis yang dilakukan ke depannya (Watson, 2013). Penelitian ini juga melakukan validasi metode sebab meskipun metode yang digunakan untuk penetapan kadar tartrazin, yaitu dengan spektrofotometri UV-Vis sudah banyak dilakukan, tetapi kondisi penelitian tidak semua sama, sehingga yang dilakukan peneliti melakukan beberapa tahapan verifikasi analisis untuk menjaga mutu analisis yang dihasilkan tetap terjaga sebagaimana sesuai dengan persyaratan analisis pada hasil yang diperoleh. Salah satunya adalah uji kesesuaian sistem.

Uji kesesuaian sistem dilakukan untuk memastikan mutu analisis, serta untuk memastikan bahwa kinerja alat yang digunakan tetap berfungsi baik saat digunakan untuk menetapkan kadar tartrazin pada sampel. Uji ini dilakukan dengan 6 kali replikasi pada konsentrasi yang sama, kemudian dihitung nilai standar deviasinya (SD), rerata (\bar{x}) dan relatif standar deviasi (RSD).

Konsentrasi larutan standar tartrazin yang digunakan pada saat dilakukan analisis kesesuaian sistem menggunakan 12 ppm. Hasil uji kesesuaian sistem adalah sebagai berikut :

Tabel IV.3 Hasil uji kesesuaian sistem

Replikasi ke-	Absorbansi
1	0,463
2	0,464
3	0,464
4	0,464
5	0,464
6	0,464
Nilai rerata	0,464
Nilai Standar Deviasi	0,0004
Nilai Relatif Standar Deviasi	0,0880%

(Sumber: hasil data penelitian oleh peneliti, 2023)

Tabel IV.3 menunjukkan bahwa nilai Relatif Standar Deviasi (RSD) dari analisis yang dilakukan sebesar $0,0088\% < 2\%$, hal ini menunjukkan bahwa presisi dari tindakan analisis ini baik dan dapat diterima. Hasil RSD tersebut menunjukkan bahwa instrumen spektrofotometer UV-Vis yang digunakan masih baik dan memiliki sistem yang stabil sehingga dapat digunakan untuk penetapan kadar tartrazin dalam sampel minuman kemasan.

Penentuan kurva baku berkaitan dengan salah satu verifikasi dalam menjamin mutu analisis adalah linieritas. Penetapan kurva baku atau kurva standar menggunakan larutan induk tartrazin murni dengan variasi konsentrasi 1; 3; 6; 9; 12; 15; 18; dan 21 ppm, kemudian dihitung persamaan regresi liniernya dengan rumus $y = bx + a$. Hasil regresi linier kurva baku tersebut adalah b atau nilai slop atau nilai gradien persamaan sebesar 0,034. Nilai a atau nilai intersep yang diperoleh adalah 0,1076 dan nilai linieritas atau R^2 adalah 0,9985 mendekati 1, sehingga persamaan regresi liniernya adalah $y = 0,034x + 0,1076$. Nilai linieritas atau R^2 mendekati 1 atau sama dengan 1 menunjukkan bahwa persamaan regresi yang dihasilkan dari analisis tersebut baik. Hal ini dikarenakan menunjukkan linieritas dari data analisis yang dihasilkan, sehingga memenuhi salah satu persyaratan untuk pengendalian mutu analisis. Kurva baku dikatakan baik atau linier jika nilai R atau nilai R^2 nya mendekati 1 atau $> 0,99$ (Gandjar, 2012). Persamaan ini akan digunakan untuk menghitung kadar sampel tartrazin yang terdapat pada minuman kemasan. Hasil analisis kurva baku dapat dilihat pada tabel IV.4 berikut.

Tabel IV.4 Hasil uji linieritas kurva baku

Konsentrasi (ppm)	Rerata Absorbansi
1	0,123
3	0,219
6	0,322
9	0,424
12	0,517
15	0,619
18	0,716
21	0,825
Nilai y =	$0,34x + 0,1076$
Nilai b (slope)	0,034
Nilai a (intersep)	0,1076
Nilai R^2 (linieritas)	0,9985

(Sumber: hasil data penelitian oleh peneliti, 2023)

Penentuan LOD atau *limit of detection* dan LOQ atau *limit of quantification* merupakan parameter metode analisis yang digunakan untuk mengukur mutu yang berkaitan dengan sensitifitas instrumen yang digunakan (Pangestika dan Khasanah, 2022). Hasil nilai LOD dari perhitungan

sebesar 0,0102 ppm, yang artinya batas alat yang dapat mendeteksi kadar terendah dalam sampel yaitu 0,0102 ppm. Hasil nilai untuk LOQ sebesar 0,034 ppm yang artinya kadar terendah atau konsentrasi terendah tartrazin yang masih dapat dikuantifikasi dengan tepat oleh alat yang digunakan adalah sebesar 0,034 ppm.

Hasil dari analisis LOD dan LOQ dapat dilihat pada tabel IV.5.

Tabel IV.5 Hasil analisis LOD dan LOQ instrumen

konsentrasi (ppm)	absorbans i (y)	absorbans i regresi (y')	(y-y')	(y-y') ²
1	0,123	0,1416	-0,0186	0,00034596
3	0,219	0,2096	0,0094	8,836E-05
6	0,322	0,3116	0,0104	0,00010816
9	0,424	0,4136	0,0104	0,00010816
12	0,517	0,5156	0,0014	1,96E-06
15	0,619	0,6176	0,0014	1,96E-06
18	0,716	0,7196	-0,0036	1,296E-05
21	0,825	0,8216	0,0034	1,156E-05
y=0,034x +0,1076 R=0,999222			jumlah	0,00067908
R ² = 0,9985			SD (y)	0,00011561
			LOD (3xSD(y) : b)	0,01020082pp m
			LOQ (10xSD(y): b)	0,03400273pp m

Setelah dilakukan verifikasi pada instrumen yang digunakan yaitu spektrofotometer UV-Vis, diperoleh hasil bahwa mutu analisis masih terkendali dan baik, hal ini dilihat dari beberapa hasil persyaratannya masih memenuhi, diantaranya presisi, linieritas dan sensitifitas. Selain verifikasi instrumen, hasil ini juga dapat digunakan sebagai validasi metode pada pengujian sampel tartrazin, karena menggunakan beberapa persyaratan dari validasi metode seperti presisi, linieritas dan sensitifitas (Harmita, 2014).

Sampel yang dianalisis adalah minuman kemasan yang berbentuk cair dan berwarna kuning, jumlahnya 7 sampel, namun dari 7 sampel, yang positif mengandung tartrazin dengan uji kualitatif sebanyak 3 sampel yaitu sampel E, F dan G.

Hasil analisa secara kuantitatif diperoleh hasil kadar sampel (A) sebesar 0,781% atau 7,81 ppm (7,81 mg/L) sedangkan sampel (G) sebesar 0,177% atau 1,77 ppm. Kadar tartrazin pada kedua sampel masih di bawah nilai ambang batas tartrazin yang ditetapkan pemerintah, yaitu tidak lebih dari 70mg/kg atau 70 ppm. Meskipun kadar tartrazin pada kedua sampel masih di bawah ambang batas yang diperbolehkan, tetap saja disarankan tidak diperbolehkan terlalu sering mengonsumsi minuman tersebut. Hal ini dikarenakan senyawa tartrazine memiliki beberapa efek yang tidak diinginkan, terlebih jika konsumen yang terpapar memiliki hipersensitif, seperti asma, hiperalergi, kerusakan kromosom, urtikaria dan menyebabkan hiperaktif pada anak (Utami dkk., 2014).

Berdasarkan hasil analisis kualitatif dan kuantitatif pada ketujuh sampel minuman kemasan dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel IV.6 Hasil analisis kandungan tartrazine pada minuman kemasan

Sampel	Hasil Analisis Kualitatif	Hasil Analisis Kuantitatif	Keterangan
A	Terdapat endapan merah (+)	7,81 ppm	Terdapat tartrazine < 70 ppm
G	Terdapat endapan merah (+)	1,77 ppm	Terdapat tartrazine < 70 ppm

F	Terdapat endapan merah (+)	< 0,01 – 0,034 ppm	Tidak mengandung tartrazin
D	Tidak terbentuk endapan (-)	< 0,01 – 0,034 ppm	Tidak mengandung tartrazin
C	Tidak terbentuk endapan (-)	< 0,01 – 0,034 ppm	Tidak mengandung tartrazin
B	Tidak terbentuk endapan (-)	< 0,01 – 0,034 ppm	Tidak mengandung tartrazin
A	Tidak terbentuk endapan (-)	< 0,01 – 0,034 ppm	Tidak mengandung tartrazin

Tabel IV.6 menunjukkan bahwa hanya terdapat 2 sampel baik secara kualitatif maupun kuantitatif mengandung senyawa tartrazine. Meskipun demikian, kandungan tartrazin pada kedua minuman kemasan tersebut masih di bawah ambang batas tartrazin yang diperbolehkan peraturan perundang-undangan, yaitu tidak boleh lebih dari 70 ppm atau 70 mg/L dalam setiap kemasan.

Uji kualitatif sampel F diperoleh bahwa pada saat dilakukan uji pengendapan terdapat hasil endapan merah, tetapi endapan yang dihasilkan tidak terlalu kelihatan atau hanya mengeruhkan larutan saja, kemudian pada saat dilakukan penetapan kadar, hasil yang diperoleh adalah negatif atau tidak terdapat sejumlah kandungan tartrazin. Hal ini disebabkan terjadi positif palsu pada saat dilakukan uji kualitatif, di mana hasil pengujian tampak positif namun ternyata pada perhitungan kadar tidak ditemukan sejumlah senyawa tartrazin. Hal ini dapat terjadi jika minuman kemasan tersebut atau pada saat pengujian terdapat cemaran yang mengandung amoniak, tiosianat atau dipiridil (Permata dkk., 2020). Selain itu kadar, kadar yang terdeteksi pada sampel F berada di bawah rentang LOD dan LOQ nya yaitu 0,01 ppm – 0,034 ppm sehingga kadarnya dianggap sangat kecil sekali. Senyawa FeSO_4 memberikan hasil positif merah jika terdapat beberapa senyawa tersebut atau sudah mengalami oksidasi lanjutan sehingga $\text{Fe}(\text{OH})_3$ terbentuk dan menyebabkan terdapat endapan merah (Permata dkk., 2020).

5. Kesimpulan

Hasil penelitian ini memiliki beberapa kesimpulan, antara lain:

1. Kadar tartrazin yang terkandung dalam minuman kemasan beredar di Pasar Bandar Kabupaten Batang yang dianalisis secara Spektrofotometri UV-Vis adalah 7,81mg/L pada sampel A dan 1,77mg/L pada sampel G
2. Kadar tartrazin pada minuman kemasan beredar di Pasar Bandar Kabupaten Batang masih berada di bawah ambang batas tartrazin yang ditetapkan oleh pemerintah, yaitu 70mg/L atau 70mg/kg

Daftar Pustaka

- Bhernama BG, 2016, Analisis Zat Warna Tartrazin Pada Jajanan Minuman Ringan Tak Berlabel Yang Dijual Pedagang Kaki Lima Di Banda Aceh, *J. Ris. Kim, Vol.9, No.2, Halaman: 1-5*
- BPOM, 2019, *Peraturan Badan Pengawas Obat Dan Makanan tentang Bahan Tambahan Pangan*, Badan pengawas obat dan makanan Republik Indonesia, pp. 1-10
- Eviliananingtyas E., 2014, Pengaruh Minuman Berkarbonasi Terhadap Kadar ureum Darah Mencit (*Mus musculus*) galur *Swiss webster*, *Skripsi*, Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan; Universitas Muhammadiyah Surakarta

- FAO, 1983, *Monograph 5; Publish in Combined Compendium of Food Additive Specifications*, FAO JECFA
- Fatimah SF., Aisyah V., Nurani LH, 2018, Validasi Metode Analisis Betakaroten
- Hanifah A., 2019, Analisis Zat Warna Tartrazine pada Sari Buah dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis, *Karya Tulis Ilmiah*, Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi; Surakarta
- Harmita, 2014, *Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya*, MIK, hal 117-135
- Helwandi IR., dan Primaharinastiti R., 2016, Validasi Metode Spektrofotometri UV-Vis Analisis Tiga Panjang gelombang untuk Penetapan Kadar Tablet Prednison yang Mengandung Zat Pewarna, *Skripsi*, Universitas Airlangga; Surabaya
- Iling I., 2011, Analisis Kandungan Zat Pewarna Tartrazin Dalam Minuman Jajan Di Sekolah Dasar Kecamatan Wara Kota Palop, *Jurnal Dinamika*, Vol. 02, No. 1, halaman: 34-41
- Karunia FB, 2013, 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, Halaman: 72-78
- Kartina S., dan Marpaung MP., 2022, Analisis Kadar Natrium Siklamat dan Tartrazin pada Minuman *Thai Tea* yang Beredar di Pakjo Palembang secara Spektrofotometri UV-Vis, *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Vol. 11 No 2 Tahun 2022, halaman 1-9
- Lansamigi ATM., Nur AV., Wirasti W., Rahmasari KS., Analisis Kadar Zat Pewarna Tartrazin pada Minuman Ringan Berkarbonasi Khas Pekalongan dengan Metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC), *Prosiding Seminar Nasional LPPM*, Universitas Muhammadiyah Pekajangan; Pekalongan
- Lu FC., 2006, *Teknologi Dasar*, diterjemahkan oleh Edi Nugroho, UI Press; Depok
- Mukjizat GA., Wisnuwardhani HA., dan Hamdani S., 2015, 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, Univeritas Islam Bandung
- Mustika MW., Kurniaty N., Sukanta H., 2015, Analisis Kadar Tartrazin dalam Minuman Ringan Tidak Berlabel pada Sekolah Dasar di Bandung Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis, *Prosiding Penelitian SPeSIA Farmasi*, Gelombang 1 tahun 2014-2015
- Neldawati, Ratnawulan, Gusnedi, 2013, Analisis Nilai Absorbansi Dalam Penetapan Kadar Flavonoid Untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat, *PILLAR OF PHYSICS* vol 2: 76-83.
- Pangestika E dan Khasanah K., Analisis Tartrazin dalam Minuman Kemasan di Pasar Warungasem Kabupaten Batang secara Spektrofotometri Visibel, *Jurnal Ilmiah Farmasi; Pharmaceutical Scientific Journal*, Vol. 01 Nomor 01 (06); halaman 57 – 63
- Permata YM., Pardede TR., Masfria, Muchlisyam, Nasution LR., 2020, Penuntun Praktikum Kimia Analitik I, *Modul Praktikum*, Fakultas Farmasi Universitas Sumatera Utara; Medan
- Pujilestari T., 2015, Sumber dan Pemanfaatan Zat Warna Alam Untuk Keperluan Industri, *Review*, 17(3): 189-197
- Rahayu WS., Tjiptasurasa, Najilah P., 2009, Analisis Zat Warna Tartrazin pada Minuman Orsson dengan Metode Spektrofotometri Ultraviolet-Visibel di Pasar Induk Brebes, *Pharmacy*, Vol. 06, No 01; halaman 94-102
- Rowe, 2015, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6th. Ed. Pharmaceutical Press; London Vol.E.28
- Santi Novita, Retno Adriyani., 2013, Tingkat Pengetahuan dan Sikap Pedagang Jajanan tentang Pemakaian Natrium Siklamat dan Rhodamine B., *Jurnal Promkes.*, Vol 1., No. 2: Hal : 192-200., Desember 2013
- Sari ENI., Rahmasari KS., Pambudi DB dan Nur AV., 2021, Analisis Kadar Tartrazin dalam *Hard Candy* di Kecamatan Tirto Kabupaten Pekalongan, *Prosiding Seminar Nasional LPPM*, Universitas Muhammadiyah Pekajangan; Pekalongan
- Saparinto C dan Hidayati D., 2016, *Bahan Tambahan Pangan*, Penerbit Kanisius; Yogyakarta
- Sastrohamidjojo, D. H. 1991. *Spektroskopi*. Edisi II. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Setyawati, 2014, *Pangan Dan Gizi: Ilmu, Teknologi, Industri Dan Perdagangan*, Institut Pertanian Bogor; Bandung.

-
- Suara Merdeka, 2012, *Pasar bandar dikenal sebagai Tempat Transaksi Petai*, diakses pada <http://suaramerdeka.com/v1/index.php/read/cetak/2012/08/15/195901> pada mbatang.com
- Utami, N.H., Sumarno, dan Saepudin, 2014, Analisis Zat Warna Tartrazin dalam Sediaan Minuman Serbuk, *Skripsi*, Universitas Islam Indonesia; Yogyakarta
- Wahyuni A., Komala I., Hermanto, 2013, Penetapan Kadar Zat Pewarna (Tartrazin dan Sunset Yellow) pada Sirup Kemasan dengan menggunakan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi, *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan; Program Studi Farmasi, Ciputat
- Watson DG., 2013, *Analisis Farmasi*, Penerbit Buku Kedokteran ECG; Jakarta
- Wunas, Yeanny dan Susanti. 2011, *Analisa Kimia Farmasi Kuantitatif* (revisi kedua)
- Yani RA., 2014, Pengaruh Minuman Kemasan Sachet dengan Frekuensi Berbeda terhadap Kadar Kolesterol Darah Mencit (*Mus musculus*); Universitas Muhammadiyah Surakarta; Surakarta
- Zackiyah, 2016, Spektrometri UltraViolet/Sinar Tampak. *Kimia Analisis Instrumen*, 1-46