

Analisis Kadar Kafein pada Minuman Kopi Kekinian di Bekasi Timur dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis

Aprilia Lestari, Sari Defi Okzelia*, Wahyuni

Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Bani Saleh, Bekasi, Indonesia

Email: sd.okzelia02@gmail.com

ABSTRAK

Jumlah *coffee shops* di Bekasi Timur terus bertambah karena meningkatnya minat masyarakat terhadap konsumsi kopi kekinian yang variasi menunya lebih beragam dan modern. Kopi mengandung senyawa kafein yang jumlah konsumsinya perlu diperhatikan. Menurut SNI 01-7152-2006 batasan maksimum kafein dalam minuman adalah 50 mg persajian. Jumlah kafein yang melebihi batas dapat menyebabkan insomnia, cemas, gelisah, panik, tremor, palpitasi, takikardia, aritmia dan hipertensi. Tujuan penelitian ini adalah menentukan kadar kafein pada minuman kopi kekinian di Bekasi Timur. Penelitian ini dilakukan dengan metode analisis kualitatif menggunakan reagen Parry dan analisis kuantitatif dengan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang maksimum 272,7 nm. Penelitian pendahuluan dilakukan sebelum analisis kualitatif dan kuantitatif melalui kuesioner. Data yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan SPSS. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa kopi susu gula aren merupakan varian menu kopi kekinian yang paling diminati dengan harga maksimal Rp25.000 dan intensitas konsumsi kopi sebanyak 1 gelas perhari. Hasil uji kualitatif dengan reagen Parry didapatkan bahwa 11 sampel yang diidentifikasi positif mengandung kafein. Hasil uji kuantitatif menunjukkan kadar kafein dengan kode A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, dan K secara berturut-turut adalah sebesar 42 mg, 38 mg, 39 mg, 61 mg, 32 mg, 45 mg, 53 mg, 36 mg, 44 mg, 18 mg dan 44 mg. Sebanyak 2 dari 11 sampel kopi kekinian di Bekasi Timur mengandung kafein melebihi batasan maksimum yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: Minuman Kopi Kekinian, Kopi Susu Gula Aren, Kafein, Spektrofotometri UV-Vis, Bekasi Timur

ABSTRACT

The number of coffee shops in East Bekasi continues to increase in line with the increasing public interest in coffee consumption. Coffee contains caffeine, in which case

the amount consumed needs attention. According to SNI 01-7152-2006, the maximum caffeine limit in drinks is 50 milligrams per serving. Excessive amounts of caffeine can cause insomnia, anxiety, panic, muscle pain, palpitation, tachycardia, arrhythmia, and hypertension. The aim of this study was to determine the caffeine levels in modern coffee beverages at East Bekasi. The qualitative and quantitative analysis were carried out using Parry reagent and UV-Vis spectrophotometry method at a wavelength of 272,7 nm, respectively. Preliminary study was conducted before qualitative and quantitative analysis using questionnaires. The data obtained were then analyzed using Microsoft Excel and SPSS. The results of preliminary study showed that palm sugar milk coffee was the most popular variant of modern coffee beverages with a maximum price of Rp. 25,000 and the intensity of coffee consumption was 1 cup per day. Qualitative analysis showed that all 11 samples contained caffeine. Quantitative analysis showed that caffeine levels of samples with codes of A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, and K were 42 mg, 38 mg, 39 mg, 61 mg, 32 mg, 45 mg, 53 mg, 36 mg, 44 mg, 18 mg, and 44 mg, respectively. 2 out of 11 modern coffee beverages samples analyzed in East Bekasi contained caffeine above maximum limit recommendation.

Keywords: *Modern Coffee Beverages, Palm Sugar Milk Coffee, Caffeine, UV-Vis Spectrophotometry, East Bekasi*

I. PENDAHULUAN

Kopi merupakan salah satu produk minuman yang terkenal dan banyak diminati di dunia. Peningkatan konsumsi kopi di Indonesia dapat dilihat dari jumlah *coffee shop* yang meningkat tiga kali lipat dibandingkan tahun 2016. Hal ini menunjukkan bahwa minat masyarakat terhadap kopi semakin tinggi (Toffin & Mix, 2020).

Coffee shop hadir dalam kehidupan masyarakat saat ini dalam melakukan kegiatan bersosialisasi. Fasilitas yang ditawarkan diantaranya adalah menyediakan kenyamanan tempat, akses internet seperti *wi-fi*, juga hadirnya konsep kopi kekinian. Kopi kekinian merupakan varian menu kopi yang lebih beragam dan lebih modern baik dalam hal kemasan, penyajian maupun metode penyeduhan

(Alfirahmi, 2019). Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan melalui kuesioner diketahui bahwa pengunjung *coffee shop* berusia 18-25 tahun dimana mayoritas adalah mahasiswa dan karyawan dengan intensitas konsumsi kopi kekinian sebanyak 1 gelas perhari.

Kopi mengandung senyawa kafein. Kafein merupakan senyawa golongan alkaloid xantin. Manfaat kafein diantaranya adalah memberikan rangsangan terhadap susunan saraf pusat, diuretika, relaksasi pada otot polos dan otot bronkus serta merangsang otot jantung. Namun, konsumsi kafein yang berlebihan dapat menimbulkan efek samping seperti sulit tidur atau insomnia, cemas, gelisah, tremor, palpitasi, kejang dan sakit kepala. Bahkan, kafein dengan kadar yang tinggi dapat menyebabkan

hipertensi, takikardia dan aritmia (Gunawan *et al.*, 2012; Sweetman, 2009).

Untuk mencegah terjadinya efek tidak baik yang ditimbulkan maka penggunaan kafein harus dibatasi. Menurut SNI 01-7152-2006 takaran maksimum kafein dalam minuman adalah 150 mg perhari dan 50 mg persajian.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Maramis *et al.* (2013) mengenai kadar kafein pada kopi bubuk di Kota Manado menggunakan spektrofotometri UV-Vis ditemukan bahwa jumlah kafein yang dikonsumsi masyarakat di kota tersebut sebesar 170-250 mg perhari. Selain itu penelitian Tjahjani *et al.* (2021) juga menunjukkan bahwa kadar kafein pada kopi bubuk putih dan kopi bubuk hitam instan sebesar 113-197 mg persajian. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi kafein tidak memenuhi SNI (Standar Nasional Indonesia).

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian mengenai analisis kadar kafein pada minuman kopi kekinian di Bekasi Timur menggunakan spektrofotometri UV-Vis, sehingga dapat dipastikan kadar kafein telah sesuai dengan yang ditetapkan oleh SNI 01-7152-2006.

II. METODE

A. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah akuades, amonia 21%, kalsium karbonat (CaCO_3), *cobalt nitrate* [$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$], etanol 96%, kloroform, metanol, sampel kopi susu kekinian dan standar kafein *Sigma Aldrich*.

B. Penelitian Pendahuluan

Pengambilan data melalui kuesioner dilakukan di *coffee shop* yang berada di Bekasi Timur dengan metode *purposive sampling* sebanyak 30 responden yang memenuhi persyaratan kriteria inklusi responden.

C. Pemilihan Sampel

1. Pengambilan Sampel

Pemilihan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik pemilihan subjek atau sampel berdasarkan pada karakteristik atau kriteria tertentu yang telah ditentukan (Masturoh & Anggita, 2018).

2. Preparasi Sampel

Diambil sebanyak 100 gram sampel minuman kopi susu kekinian, kemudian ditambahkan 1 gram CaCO_3 lalu dimasukkan ke dalam corong pisah (*Pyrex*[®] USA). Selanjutnya dilakukan ekstraksi sebanyak 3 kali dengan masing-masing penambahan 25 mL kloroform. Lapisan bawah (fase kloroform) diambil lalu diuapkan dengan *waterbath* hingga

kloroform menguap seluruhnya (Elfariyanti *et al.*, 2020).

D. Analisis Kualitatif Kafein Metode

Parry

Reagen Parry merupakan reagen untuk identifikasi kafein yang mengandung kation Co (II). *Reagen Parry* dibuat dengan melarutkan sebanyak 0,25 gram *cobalt nitrate* dalam 16 mL metanol pada labu ukur 50 mL lalu dicukupkan dengan akuades sampai tanda batas. Analisis kualitatif kafein dilakukan dengan menambahkan 5 tetes amonia 21% dan 1-2 mL reagen Parry ke dalam 1-2 mL ekstrak kafein sampel yang dilarutkan dalam etanol 96%. Menurut DepKes (1995) dalam Maramis *et al.* (2013), hasil positif kafein ditandai dengan terbentuknya warna biru tua atau hijau.

E. Analisis Kuantitatif Kafein

1. Pembuatan Larutan Standar Kafein 100 ppm

Sebanyak 0,1 gram kafein standar dilarutkan dengan 30 mL akuades dalam labu ukur 100 mL. Kemudian dicukupkan dengan akuades sampai tanda batas dan dihomogenkan sehingga didapatkan larutan induk kafein 1000 ppm. Selanjutnya dibuat larutan standar kafein 100 ppm dengan dipipet sebanyak 10 mL larutan induk kafein 1000 ppm dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL

lalu dicukupkan dengan akuades sampai tanda batas dan dihomogenkan.

2. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Panjang gelombang maksimum dianalisis menggunakan larutan standar kafein 10 ppm yang kemudian diukur serapan maksimumnya pada rentang panjang gelombang 220-350 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific*[®] USA) dengan akuades sebagai blanko.

3. Pembuatan Kurva Kalibrasi Standar

Dipipet larutan standar kafein 100 ppm ke dalam labu ukur 10 mL masing-masing sebanyak 0,6 mL, 0,8 mL, 1 mL, 1,2 mL dan 1,4 mL sehingga diperoleh konsentrasi 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm dan 14 ppm. Kemudian masing-masing konsentrasi diukur pada panjang gelombang maksimum 272,7 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific*[®] USA) dengan blanko akuades.

4. Penetapan Kadar Kafein

Ekstrak kafein sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dilarutkan dengan akuades sampai tanda batas. Kemudian dilakukan pengenceran 25 kali dengan cara dipipet sebanyak 0,4 mL larutan sampel uji lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL dan dicukupkan dengan akuades sampai tanda batas. Selanjutnya ditentukan kadarnya dengan

spektrofotometer UV-Vis (*Thermo Scientific® USA*) pada panjang gelombang 272,7 nm. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan.

F. Validasi Metode

1. Linearitas

Uji linearitas dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan standar kafein konsentrasi 0,5; 1; 1,5; 2; 3; 4; 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 30; 40; 50; 60; 70; 80; 100; 120; 140; 160; 180; 200 ppm pada panjang gelombang maksimum 272,7 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil absorbansi kemudian dianalisis dengan membuat persamaan garis regresi linear dan ditentukan koefisien korelasinya. Hubungan dikatakan linear apabila nilai r mendekati angka 1 (Harmita, 2004).

2. Presisi

Uji presisi dilakukan dengan menganalisis larutan standar kafein 10 ppm sebanyak 6 kali pengukuran. Kemudian dilakukan pengukuran berulang secara *intraday* (tiap jam) dan *interday* (selama 6 hari) pada panjang gelombang maksimum 272,7 nm. Selanjutnya dihitung nilai SD, KV dan KV horwitz.

3. LOD dan LOQ

Uji LOD dan LOQ dilakukan dengan mengukur blanko akuades sebanyak 10 kali pengulangan pada panjang gelombang maksimum 272,7 nm

menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Kemudian dihitung nilai SD, LOD dan LOQ.

4. Akurasi

Uji akurasi dilakukan dengan mengukur sejumlah sampel yang dianalisis kemudian sejumlah analit ditambahkan ke dalam sampel lalu dicampur dan dianalisis. Kemudian kedua hasil tersebut dibandingkan dengan kadar analit yang sebenarnya. Syarat keterimaan perolehan kembali (% *recovery*) dinilai baik jika berada pada kisaran 90-107% (Riyanto, 2014).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Penelitian Pendahuluan

Tujuan penelitian pendahuluan adalah menentukan kriteria inklusi pada pemilihan sampel uji dan menentukan intensitas konsumsi kopi kekinian di masyarakat dalam 1 hari. Pengumpulan data pada penelitian pendahuluan dilakukan menggunakan kuesioner dengan jumlah 30 responden.

Berdasarkan data yang diperoleh diketahui bahwa minuman kopi kekinian di Bekasi Timur diminati oleh laki-laki dan perempuan dimana mayoritas merupakan mahasiswa dan karyawan yang berusia 18-25 tahun.

Data yang didapatkan dari 30 responden konsumen kopi kekinian di Bekasi Timur menunjukkan bahwa

mayoritas konsumen kopi kekinian mengkonsumsi kopi kekinian sebanyak 1 gelas perhari. Kemudian untuk varian menu kopi kekinian yang paling banyak diminati oleh konsumen adalah varian menu kopi susu gula aren. Konsumen kopi kekinian di Bekasi Timur biasa membeli kopi kekinian tersebut pada kisaran harga Rp15.000-25.000.

B. Pengambilan Sampel

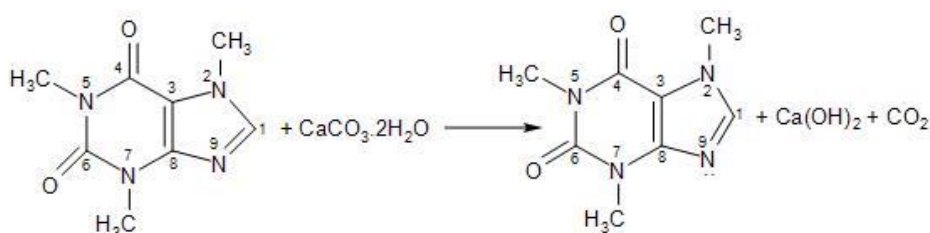
Sampel uji yang diperoleh yaitu sebanyak 11 sampel dan diambil dari *coffee shop* yang berbeda-beda di Kecamatan Bekasi Timur. Kemudian masing-masing sampel tersebut diberikan kode A, B, C, D, E, F, G, H, I, J dan K. Pengambilan sampel uji dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi sampel diantaranya merupakan menu kopi susu gula aren yang merupakan varian menu kopi kekinian yang paling banyak diminati dengan harga persajian tidak melebihi Rp25.000. Hal ini dikarenakan harga minuman kopi susu gula aren di pasaran berada pada rentang harga Rp15.000–Rp25.000. Selanjutnya dipilih minuman kopi susu gula aren

dalam bentuk cair yang artinya merupakan minuman siap minum atau siap dikonsumsi.

C. Preparasi Sampel

Pada preparasi sampel masing-masing sampel ditimbang sebanyak 100 gram lalu dimasukkan ke dalam corong pisah. Kemudian ditambahkan sebanyak 1 gram kalsium karbonat (CaCO_3) yang berfungsi untuk memutus ikatan kafein dengan senyawa lain sehingga menghasilkan kafein dalam basa bebas (Mahendradatta, 2007). Reaksi kafein dengan CaCO_3 dapat dilihat pada Gambar 1.

Selanjutnya dilakukan ekstraksi cair-cair sebanyak 3 kali dengan menambahkan kloroform masing-masing sebanyak 25 mL. Kafein adalah alkaloid *xantin* dan merupakan senyawa heterosiklik, karena di dalam kerangka cincin tidak hanya terdapat atom karbon tetapi juga atom nitrogen. Dalam ekstraksi cair-cair dengan corong pisah dilakukan berdasarkan kepolaran atau “*like dissolve like*”, dimana suatu senyawa akan larut pada pelarut yang kepolarannya sama.



Gambar 1. Dugaan Reaksi Kafein dan CaCO_3

Kafein merupakan alkaloid yang bersifat non polar, sehingga memerlukan pelarut non polar yaitu kloroform. Kloroform merupakan pelarut yang cocok untuk kafein karena sifatnya yang tidak bercampur dengan pelarut sebelumnya. Pemilihan kloroform sebagai pelarut juga dikarenakan kafein mudah larut dalam kloroform, sehingga mampu membuat kafein terekstraksi lebih banyak (Kemenkes RI, 2020; Maramis *et al.*, 2013). Ekstraksi cair-cair atau proses pemisahan dilakukan dengan cara penggojokan. Dalam hal ini perlu diketahui bahwa proses tersebut dapat menyebabkan naiknya tekanan uap di dalam corong pisah akibat guncangan sehingga untuk menurunkan tekanan uap tersebut maka tutup corong pisah harus sesekali dibuka.

Proses ekstraksi menghasilkan kesetimbangan konsentrasi di dalam corong pisah sehingga menyebabkan terbentuknya dua lapisan. Perbedaan lapisan tersebut juga diakibatkan karena adanya perbedaan kepolaran. Fase kloroform yang bersifat non polar berada pada lapisan bawah karena memiliki berat jenis lebih besar (1,498 dibandingkan dengan lapisan kopi yang berada di lapisan atas serta bersifat polar.

Kemudian lapisan bawah atau fase kloroform diambil dan diuapkan dengan *waterbath* sehingga kloroform akan

menguap seluruhnya dan meninggalkan ekstrak kafein (Maramis *et al.*, 2013). Hasil ekstrak kafein sampel dapat dilihat pada Gambar 2.



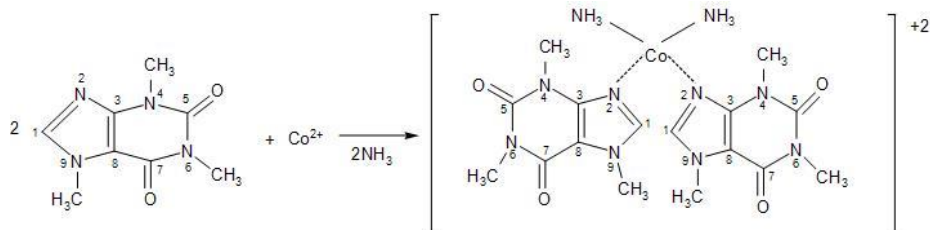
Gambar 2. Contoh Ekstrak Kafein (Sampel B)

D. Analisis Kualitatif Kafein Metode Parry

Uji kualitatif kafein dilakukan untuk mengidentifikasi ada tidaknya kandungan kafein pada 11 sampel kopi kekinian. Pada uji kualitatif, ekstrak kafein terlebih dahulu dilarutkan dengan etanol 96%. Kemudian ditambahkan amonia 21% untuk membuat larutan sedikit basa dan ditambahkan reagen Parry untuk membentuk senyawa kompleks. Hasil uji kualitatif sampel dapat dilihat pada Tabel I.

Berdasarkan Tabel I dapat diketahui bahwa 11 sampel dinyatakan positif mengandung kafein. Hasil positif mengandung kafein ditandai dengan terbentuknya warna hijau yang berasal dari senyawa kompleks yang dihasilkan antara kafein dengan logam Co (II) dalam suasana basa (NH_3). Pada senyawa kompleks ini, Co (II) sebagai atom pusat

dapat membentuk ikatan kovalen koordinasi dengan kafein dan NH_3 yang berperan sebagai ligan. Reaksi

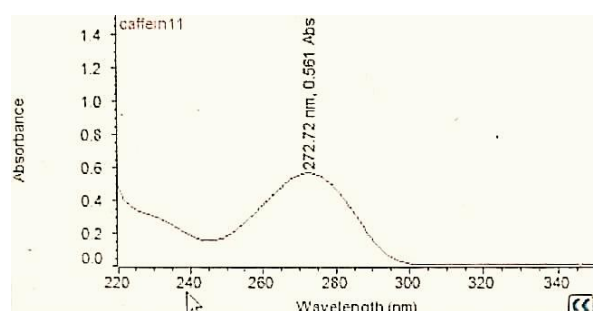


Gambar 3. Reaksi Pembentukan Kompleks antara Co (II) dengan Kafein

E. Analisis Kuantitatif Kafein

1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

Pengukuran larutan standar kafein 10 ppm pada rentang panjang gelombang 220-350 nm menghasilkan panjang gelombang maksimum yaitu 272,7 nm. Menurut Egan dalam (Fajriana & Fajriati, 2018), panjang gelombang maksimum kafein berada pada 272-276 nm, sehingga hasil pengukuran yang didapatkan telah sesuai. Data pengukuran panjang gelombang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Scan Panjang Gelombang Kafein

2. Penentuan Kurva Kalibrasi Kafein

Kurva kalibrasi merupakan persamaan garis yang menghubungkan

pembentukan kompleks antara Co (II) dengan kafein dapat dilihat pada Gambar 3.

antara konsentrasi dan absorbansi suatu zat. Kurva kalibrasi kafein dibuat dengan mengukur larutan deret standar 6 ppm, 8 ppm, 10 ppm, 12 ppm dan 14 ppm pada panjang gelombang maksimum 272,7 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil pengukuran larutan deret standar dapat dilihat pada Tabel II, kemudian untuk hasil kurva kalibrasi dan persamaan garis linear kafein ditunjukkan pada Gambar 5.

Pada Gambar 5 dapat diketahui bahwa kurva kalibrasi kafein yang dihasilkan memiliki hubungan linear antara konsentrasi dan absorbansi dengan korelasi $y = 0,0511x + 0,0612$, nilai $r^2 = 0,9968$ dan nilai r sebesar 0,9984. Menurut literatur nilai koefisien determinasi (r^2) dan koefisien korelasi (r) dapat dikatakan baik jika nilai $r^2 > 0,995$ dan nilai r mendekati angka 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil yang diperoleh telah memenuhi syarat (Eurachem Guide, 2014; Harmita, 2004).

Tabel I. Hasil Uji Kualitatif Sampel

	Sampel	Hasil	Keterangan (+/-)
1	A	Hijau	+
2	B	Hijau	+
3	C	Hijau	+
4	D	Hijau	+
5	E	Hijau	+
6	F	Hijau	+
7	G	Hijau	+
8	H	Hijau	+
9	I	Hijau	+
10	J	Hijau	+
11	K	Hijau	+

Tabel II. Hasil Pengukuran Larutan Deret Standar Kafein

No	Konsentrasi (ppm)	Nilai Absorbansi			SD	Rata-rata	Rata-rata ± SD
		1	2	3			
1	6	0,354	0,387	0,355	0,019	0,365	0,365±0,019
2	8	0,470	0,471	0,449	0,015	0,463	0,463±0,015
3	10	0,588	0,587	0,588	0,001	0,587	0,587±0,001
4	12	0,765	0,643	0,624	0,077	0,677	0,677±0,077
5	14	0,771	0,764	0,771	0,004	0,769	0,769±0,004

3. Penetapan Kadar Kafein

Larutan sampel dibuat dengan mengencerkan ekstrak kafein masing-

masing sampel dengan akuades dalam labu ukur 100 mL. Larutan sampel diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis

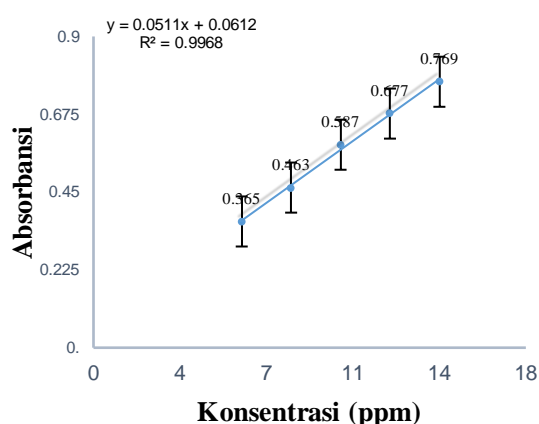
pada panjang gelombang maksimum. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa nilai absorbansi lebih dari 0,8 dan tidak termasuk ke dalam rentang nilai absorbansi yang baik yaitu 0,2 - 0,8 sehingga perlu dilakukan pengenceran

larutan sampel 25 kali. Selanjutnya masing-masing larutan sampel pengenceran 25 kali diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Hasil pengukuran dan perhitungan kadar ditunjukkan pada Tabel III.

Tabel III. Hasil Uji Kuantitatif Kafein

Sampel	Abs	Konsentrasi (ppm)	Kadar Kafein (%)	Kadar Kafein Persajian (mg)	SD	Rata-rata Kadar Kafein Persajian (mg)±SD
A1	0,404	167,710	0,01677	41	2,0817	42 ± 2,0817
A2	0,399	165,265	0,01653	40		
A3	0,429	179,941	0,01799	44		
B1	0,412	171,625	0,01716	35	3,0551	38 ± 3,0551
B2	0,423	177,005	0,01770	37		
B3	0,465	195,555	0,01976	41		
C1	0,414	172,603	0,01726	38	0,5774	39 ± 0,5774
C2	0,417	174,070	0,01741	39		
C3	0,424	177,495	0,01775	39		
D1	0,433	181,898	0,01819	60	1,1547	61 ± 1,1547
D2	0,451	190,705	0,01907	62		
D3	0,451	190,705	0,01907	62		
E1	0,382	156,948	0,01569	34	2,0817	32 ± 2,0817
E2	0,342	137,378	0,01374	30		
E3	0,351	141,780	0,01418	31		
F1	0,432	181,410	0,01814	42	3,0551	45 ± 3,0551
F2	0,451	190,705	0,01907	44		
F3	0,486	207,828	0,02078	48		
G1	0,590	258,708	0,02587	54	0,5774	53 ± 0,5774
G2	0,583	255,285	0,02553	53		
G3	0,577	252,348	0,02523	53		
H1	0,402	166,733	0,01667	36	0	36 ± 0
H2	0,403	167,220	0,01672	36		
H3	0,405	168,200	0,01682	36		
I1	0,350	141,293	0,01413	44	0	44 ± 0
I2	0,348	140,313	0,01403	44		
I3	0,351	141,780	0,01418	44		

Sampel	Abs	Konsentrasi (ppm)	Kadar Kafein (%)	Kadar Kafein Persajian (mg)	SD	Rata-rata Kadar Kafein Persajian (mg)±SD
J1	0,217	76,2225	0,00762	18	0	18 ± 0
J2	0,216	75,7325	0,00757	18		
J3	0,217	76,2225	0,00762	18		
K1	0,515	222,015	0,02220	45	0,5774	44 ± 0,5774
K2	0,511	220,058	0,02201	44		
K3	0,507	218,103	0,02181	44		



Gambar 5. Kurva Kalibrasi dan Persamaan Regresi Linear Kafein

Berdasarkan hasil pengukuran diketahui bahwa kadar kafein persajian pada 11 sampel dengan kode A, B, C, D, E, F, G, H, I, J dan K secara berturut-turut sebesar 42 mg; 38 mg; 39 mg; 61 mg; 32 mg; 45 mg; 53 mg; 36 mg; 44 mg; 18 mg; dan 44 mg. Menurut SNI 01-7152-2006 batasan maksimum kafein dalam minuman adalah 50 mg persajian sehingga terdapat 2 dari 11 sampel melebihi batas yang telah ditetapkan.

Penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Maramis *et al.* (2013)

dimana sebanyak 6 sampel kopi bubuk di Kota Manado yang diuji semuanya melebihi batas maksimum konsumsi yang ditetapkan oleh SNI karena lebih dari 150 mg perhari. Penelitian ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Tjahjani *et al.* (2021) yang menunjukkan bahwa 5 sampel kopi bubuk putih instan dan 5 sampel kopi bubuk hitam instan yang diuji semuanya memiliki kadar kafein persajian yang tidak sesuai dengan SNI karena melebihi 50 mg persajian.

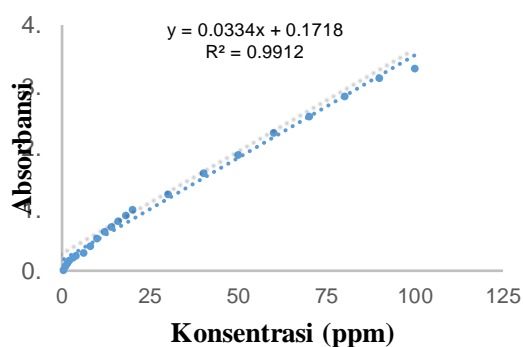
Kafein dalam jumlah yang melebihi batas dapat memberikan efek yang tidak baik mulai dari efek ringan hingga efek yang serius pada tubuh. Efek kafein diantaranya adalah dapat menyebabkan insomnia, cemas, gelisah, panik, tremor, palpitasi, dan jantung berdebar. Kafein juga dapat menyebabkan takikardia, aritmia bahkan hipertensi (Gunawan *et al.*, 2012; Sweetman, 2009).

F. Validasi Metode

1. Linearitas

Linearitas adalah metode dalam analisis yang memberikan respon secara langsung atau dengan transformasi matematik yang baik dan proporsional terhadap konsentrasi analit dan sampel yang dinyatakan dalam garis regresi.

Hasil pengukuran absorbansi larutan seri konsentrasi kemudian dibuat kurva yang menghubungkan antara konsentrasi dan absorbansi. Hasil data linearitas larutan standar kafein ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Uji Linearitas Kafein

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa terdapat hubungan linear pada konsentrasi 0,5-100 ppm yang dapat dilihat pada kurva standar kafein. Persamaan regresi linear yang didapatkan adalah $y = 0,0334x + 0,1718$ dengan nilai $r^2 = 0,9912$. Data yang dihasilkan menunjukkan kurva standar kafein memiliki linearitas yang baik karena memiliki nilai r sebesar 0,9956 dimana nilai tersebut mendekati angka 1 (Harmita, 2004).

2. Presisi

Presisi adalah ukuran yang menunjukkan kedekatan antar hasil uji melalui pengulangan pengukuran pada sampel yang sama. Presisi dapat dilihat melalui pengukuran SD (Standar Deviasi) dan KV (Koefisien Variasi). Standar deviasi atau simpangan baku adalah nilai yang digunakan untuk menentukan sebaran data dalam suatu sampel dan mengetahui seberapa dekat data tersebut dengan nilai rata-rata. Setelah diketahui nilai SD maka nilai KV (Koefisien Variasi) dapat dihitung. Koefisien variasi dinyatakan dalam bentuk persentase yang dihasilkan dari perbandingan antara simpangan baku (SD) dengan nilai rata-rata. Koefisien variasi digunakan untuk mengamati persebaran data dari rata-rata hitung.

Hasil pengukuran presisi *intraday* didapatkan nilai KV sebesar 5,96% dan *interday* sebesar 1,61%. Nilai KV yang telah didapatkan kemudian dibandingkan dengan hasil nilai KV Horwitz yaitu kurva yang menghubungkan reproducibilitas (presisi yang dinyatakan % KV) dengan konsentrasi. Nilai KV Horwitz yang diperoleh adalah sebesar 11,314%. Menurut Riyanto (2019) presisi dapat dikatakan memenuhi syarat apabila nilai KV lebih kecil dibandingkan dengan nilai KV Horwitz, sehingga dapat dinyatakan

bahwa nilai presisi yang didapatkan dari hasil pengukuran adalah baik.

3. LOD dan LOQ

Nilai LOD yang diperoleh dari pengukuran yaitu sebesar 0,0483 ppm. Nilai tersebut menunjukkan jumlah analit terkecil yang masih dapat terdeteksi oleh spektrofotometer UV-Vis, artinya pada konsentrasi tersebut masih dapat dilakukan pengukuran sampel yang memberikan hasil ketelitian. Sedangkan nilai LOQ yang diperoleh yaitu sebesar 0,1611 ppm yang menunjukkan konsentrasi analit terendah yang terkuantisasi dan masih memenuhi kriteria dimana jika dilakukan pengukuran pada konsentrasi tersebut maka masih dapat memberikan kecermatan analisis (Riyanto, 2014).

4. Akurasi

Akurasi adalah ukuran yang menunjukkan derajat kedekatan hasil analisis dengan kadar analit yang sebenarnya. Hasil pengukuran akurasi dinyatakan sebagai persen perolehan kembali atau % *recovery*. Pada penelitian ini nilai akurasi ditentukan menggunakan metode penambahan bahan baku. Data hasil uji akurasi menunjukkan bahwa nilai % *recovery* sampel A, B, C, D, E, F, G, H, I, J dan K berkisar antara 90,17-104,38%. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing sampel masih memenuhi syarat keterimaan akurasi 90-107% (Riyanto, 2014).

IV. KESIMPULAN

Hasil uji kualitatif kafein dengan reagen Parry menunjukkan bahwa seluruh sampel (11 sampel) minuman kopi kekinian di Bekasi Timur yang dianalisis positif mengandung kafein. Hasil uji kuantitatif kafein dengan metode spektrofotometri UV-Vis menunjukkan bahwa 2 dari 11 sampel memiliki kadar kafein yang melebihi batas persyaratan SNI 01-7152-2006 yaitu pada sampel dengan kode D dan G dengan kadar masing-masing sebesar 61 mg dan 53 mg.

KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfirahmi. (2019). Fenomena Kopi Kekinian di Era 4.0 Ditinjau dari Marketing 4.0 dan Teori Uses and Effect. *Lugas Jurnal Komunikasi*, *3(1)*, 24–32.
- Databoks. (2020). Konsumsi Kopi Domestik di Indonesia Terus Meningkat selama 5 Tahun Terakhir. <https://databoks.com>
- DepKes. (1995). Farmakope Indonesia (Edisi IV). Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Elfariyanti, Silviana, E., & Santika, M. (2020). Analisis Kandungan Kafein Pada Kopi Seduhan. *Lantanida Journal*, *8(1)*, 1–12.
- Eurachem Guide. (2014). The Fitness for Purpose of Analytical Methods – A Laboratory Guide to Method Validation and Related Topics (2nd

- ed). www.eurachem.org
- Fajriana, N. H., & Fajriati, I. (2018). Analisis Kadar Kafein Kopi Arabika (*Coffea arabica L.*) Pada Variasi Temperatur Sangrai Secara Spektrofotometri Ultra Violet. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, *3(2)*, 148–162.
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2007). Kimia Farmasi Analisis. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Gandjar, I. G., & Rohman, A. (2018). Spektroskopi Molekuler Untuk Analisis Farmasi. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Gunawan, S. G., Nafrialdi, R. S., & Elysaabeth. (2012). Farmakologi dan Terapi (Edisi V). Badan Penerbit FKUI. Jakarta
- Harmita. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, *1(3)*, 117–135.
- Katzung, B. G., Masters, S. B., & Trevor, A. J. (2012). Basic & Clinical Pharmacology (12th ed., Issue C). The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Latunra, A. I., Johannes, E., Mulihardianti, B., & Sumule, O. (2021). Analisis Kandungan Kafein Kopi (*Coffea arabica*) Pada Tingkat Kematangan Berbeda Menggunakan Spektrofotometer UV-VIS. *Jurnal Ilmu Alam Dan Lingkungan*, *12(1)*, 45–50.
- Kemenkes RI. (2020). Farmakope Indonesia Edisi VI. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Mahendradatta, M. (2007). Pangan Aman dan Sehat: Prasyarat Kebutuhan Mutlak Sehari-hari. Lembaga Penerbitan Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Maramis, R. K., Citraningtyas, G., & Wehantouw, F. (2013). Analisis Kafein Dalam Kopi Bubuk Di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, *2(4)*, 122–128.
- Mutmainnah, N. (2017). Penentuan Suhu dan Waktu Optimum Penyeduhan Batang Teh Hijau (*Camelia Sinensis L.*) Terhadap Kandungan Antioksidan Kafein, Tanin dan Katekin. UIN Alauddin Makassar.
- Riyanto. (2014). Validasi & Verifikasi Metode Uji: Sesuai Dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi. Penerbit Deepublish. Yogyakarta.
- Sweetman, S. C. (2009). Martindale: The Complete Drug Reference (36th ed.). The Pharmaceutical Press. <https://doi.org/10.1093/nq/172.19.333-a>.
- Tjahjani, N. P., Chairunnisa, A., & Handayani, H. (2021). Analisis Perbedaan Kadar Kafein Pada Kopi Bubuk Hitam dan Kopi Bubuk Putih Instan Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Cendikia Journal Pharmacy*, *5(1)*, 52–62.
- Toffin, & Mix. (2020). *Brewing in Indonesia: Insights For Successful Coffee Shop Business*. Toffin Indonesia. <https://insight.toffin.id/toffin-stories/toffin-indonesia-merilis-riset-2020-brewing-in-indonesia>.