

ANALISIS KAFEIN MINUMAN BERENERGI BERMERK MENGUNAKAN METODE *SPOT-TEST* DAN IODOMETRI

CAFFEINE ANALYSIS OF BRANDED ENERGY DRINKS USING SPOT-TEST AND IODOMETRY METHODS

Safrina¹, Desi Ratna Dewi²

¹Akademi Farmasi dan Makanan, Yayasan Harapan Bangsa, Banda Aceh, Indonesia, 23241

²Politeknik Kesehatan Aceh, Jurusan Farmasi, Aceh Besar, Indonesia, 23352

Korespondensi: [safrina@akafarma-aceh.ac.id](mailto:sufrina@akafarma-aceh.ac.id)

ABSTRACT

Energy drinks contain one or more components the body can easily and quickly absorb to provide energy, with or without approved dietary additives such as caffeine. This study aims to analyze the caffeine levels in three branded energy drinks circulating in the district of Aceh Besar using spot-test and iodometric titration methods. Sampling was carried out using purposive sampling, where selected samples of branded energy drinks were not registered with the Food and Drug Monitoring Agency (BPOM). Based on the results of the spot-test analysis, the three energy drinks branded positively (+) contain caffeine. Through analysis of the iodometric titration method, the concentration was $195,43^{\pm 2,03}$, $49,99^{\pm 0,01}$, and $60,60^{\pm 2,1}$ mg/serving, respectively. Only sample B has caffeine levels by SNI 01-6684-2002 and BPOM standards, which state that caffeine levels in energy drinks should not exceed 50 mg/serving and 150 mg/day

Keywords : *energy drinks, caffeine, spot-test, iodometric*

ABSTRAK

Minuman berenergi adalah minuman yang mengandung satu atau lebih bahan yang mudah dan cepat diserap oleh tubuh untuk menghasilkan energi dengan atau tanpa bahan tambahan makanan yang diizinkan, salah satunya yaitu kafein. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kadar kafein yang terkandung dalam tiga minuman berenergi bermerk yang beredar di Aceh Besar dengan metode *spot-test* dan titrasi iodometri. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara *purposive sampling* diperoleh sampel minuman berenergi bermerk yang tidak terdaftar di Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM). Berdasarkan hasil analisis *spot-test* ketiga minuman berenergi bermerk positif (+) mengandung kafein. Melalui analisis metode titrasi iodometri diperoleh kadar masing-masing sampel adalah $195,43^{\pm 2,03}$, $49,99^{\pm 0,01}$ dan $60,60^{\pm 2,1}$ mg/saji. Hanya sampel B yang memiliki kadar kafein sesuai dengan standar SNI 01-6684-2002 dan BPOM yang menyatakan bahwa kadar kafein dalam minuman berenergi tidak boleh lebih dari 50 mg/saji dan 150 mg/hari.

Kata Kunci : minuman berenergi, kafein, *spot-test*, iodometri



1. PENDAHULUAN

Minuman berenergi adalah salah satu jenis minuman ringan yang digemari masyarakat yang ditujukan untuk menambah energi dan menjaga stamina tubuh seseorang yang meminumnya. Minuman berenergi juga dapat mencegah kantuk dan lelah sehingga dapat bekerja secara optimal karena minuman berenergi mengandung salah satu kandungan utama yaitu kafein (Kusbaryanto, 2003). Kafein merupakan zat psikoaktif yang memiliki efek stimulan dan banyak dikonsumsi di seluruh dunia. Pengaruh gaya hidup membuat konsumsi produk berkafein seperti minuman berenergi meningkat. Konsumsi kafein dalam dosis rendah memang terbukti memberikan manfaat (Holstege & Holstege, 2014). Berdasarkan hasil studi yang dilakukan oleh Liveina & Artini, (2014) dikatakan bahwa 12,5–100 mg kafein dapat memberikan efek positif dan jarang menimbulkan efek samping. Namun tidak semua produk berkafein seperti minuman energi mencantumkan kadar kafein yang terkandung didalamnya. Kadar kafein pada minuman energi cukup tinggi yaitu sekitar 80–141 mg per sajian. Kafein yang bekerja dalam tubuh dapat memberikan efek positif dan efek samping (Abriyani et al., 2022; Ingrouille, 2013; Smit & Rogers, 2000).

Berdasarkan hasil studi deskriptif yang dilakukan oleh Bawazeer & AlSobahi, (2013) menunjukkan bahwa 34,3% peminum minuman energi yang mengandung kafein mengaku mengalami efek samping diantaranya palpitasi, insomnia, nyeri kepala, tremor, gelisah, serta mual dan muntah. Selain itu, konsumsi kafein secara reguler dapat menimbulkan efek ketergantungan. Standar kafein pada minuman berenergi yaitu 50 mg persaji berdasarkan SNI No 01-6684-2002 tentang minuman berenergi (Badan Standardisasi Nasional, 2002). Standar ini selanjutnya diperkuat dengan terbitnya Surat Keputusan Kepala Badan POM No.HK.00.05.23.3644 Tahun 2004 tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Suplemen Makanan yang menyebutkan bahwa batas konsumsi kafein maksimum adalah 150 mg/hari (Keputusan Kepala Badan Pengawasan Obat Dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.05.23.3644 Tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Suplemen Makanan, 2004). Kadar kafein dalam minuman berenergi perlu diawasi karena dalam dosis tinggi kafein dapat menimbulkan keracunan akut seperti rasa sangat gelisah, halusinasi, kejang, denyut jantung lebih cepat, tekanan darah tinggi, demam, tidak tenang dan murung. Konsumsi kafein secara terus pada orang dewasa dapat menyebabkan keracunan kronis dengan gejala gugup, cemas, gelisah, insomnia, tremor, palpitasi, dan hiperefleksia (Bealer, 2010). Kafein juga mempengaruhi sistem kardiovaskular dan dapat menyebabkan keracunan dan kematian dini yang tidak wajar akibat interaksi kafein dengan zat lain atau perubahan metabolisme (Cappelletti et al., 2014; Gaspar et al., 2024).

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh *Substance Abuse and Mental Health Services Administration* (SAMHSA) di Amerika Serikat telah menunjukkan peningkatan jumlah pasien yang dirawat inap akibat minuman berenergi sebanyak sepuluh kali lipat pada tahun 2005 hingga 2009. Laporan tersebut menyatakan jumlah pasien rawat inap akibat minuman berenergi naik dari 1.128 kasus 2005 menjadi 13.114 kasus. Mayoritas pasien yang dirawat di rumah sakit tersebut adalah laki-laki dewasa berusia 18 - 39 tahun,

sedangkan perempuan cenderung berakhir di rumah sakit akibat kombinasi minuman berenergi dan obat-obatan (Detikhealth, 2011).

Kasus kematian akibat overdosis kafein juga terjadi di negara yang sama, seorang remaja 16 tahun. Kematian ini dinyatakan sebagai gagal jantung yang dipicu oleh aritmia karena overdosis kafein yang menyebabkan perubahan fungsi jantung dan tekanan darah (Utomo, 2017). Oleh karena itu diperlukan adanya pengawasan dan pengendalian terhadap penambahan suplemen makanan khususnya pada minuman berenergi. Hal ini dikarenakan kandungan kafein dalam minuman berenergi sesungguhnya lebih tinggi daripada yang tertulis dalam kemasan (Cappelletti et al., 2014; Ingrouille, 2013). Penelitian tentang analisa kafein sudah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya dengan berbagai metode seperti spektrofotometri UV-Vis (Fatoni, 2015; Maramis et al., 2013), TLC (Mohrig, 2016; Pradipta, 2014), KLT, Densitometri (Verawati et al., 2016). Metode titrasi merupakan salah satu metode yang praktis, sederhana dan murah (Venkatesh et al., 1994; Wongkar & Abidjulu, 2014).

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian minuman berenergi

Minuman berenergi termasuk ke dalam minuman suplemen yang didefinisikan sebagai minuman yang mengandung vitamin, mineral serta stimulan seperti kafein untuk menstimulasi sistem metabolik dan sistem saraf pusat yang mempengaruhi kecepatan reaksi untuk memperlancar metabolisme tubuh. Hal ini dapat dilihat dengan banyaknya orang yang lebih suka mengambil cara cepat untuk memperoleh energi dengan minuman berenergi. Bahkan, banyak yang mengkonsumsi minuman berenergi setiap hari karena beranggapan minuman berenergi sebagai sumber tenaga tambahan yang siap untuk digunakan tubuh untuk melakukan aktivitas dan mengkonsumsi multivitamin untuk memperlancar proses metabolisme tubuh (Cappelletti et al., 2014; Kusbaryanto, 2003).

2.2 Kafein

Kafein adalah senyawa kimia yang dibuat oleh tanaman yang diklasifikasikan sebagai *alkaloid methylxanthine* dan merupakan stimulan sistem saraf pusat. Kafein dalam bentuk murni merupakan bubuk putih yang tidak berbau dengan sedikit rasa pahit. Kafein larut dalam air mendidih tetapi pada suhu ruang pelarut terbaik adalah kloroform.²⁰ Kafein memiliki nama 1,3,7-Trimetil xantin dengan rumus kimia $C_8H_{10}N_4O_2$ dan memiliki berat molekul 194,19 g/mol. Kafein mengandung tidak kurang dari 98,5% dan tidak lebih dari 101,0% $C_8H_{10}N_4O_2$, dihitung terhadap zat yang anhidrat.²¹ Minuman berenergi berpengaruh terhadap kerja sistem kardiovaskular, terutama pada otot jantung dan vasokonstriksi pembuluh darah. Diduga yang mempengaruhi hal tersebut salah satunya adalah kafein. Bila kondisi sehat serta tidak memiliki gangguan kardiovaskular, minuman ini akan menimbulkan perasaan sehat. Meski demikian kafein secara tidak langsung dapat menstimulasi pernafasan dan jantung, serta memberikan efek samping berupa rasa gelisah,

tidak dapat tidur, dan denyut jantung tak beraturan (Abriyani et al., 2022; Lestary et al., 2023; Novitasari & Alfatika, 2022).

Menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) kadar kafein dalam minuman berenergi tidak boleh lebih dari 50 mg/saji. Hal ini sesuai dengan Surat Keputusan Kepala Badan POM No.HK.00.05.23.3644 Tahun 2004 tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Suplemen Makanan yang menyebutkan bahwa batas konsumsi kafein maksimum adalah 150 mg/hari (Badan Standardisasi Nasional, 2002). Konsumsi kafein juga dapat menyebabkan dampak negatif lainnya bagi kesehatan seperti agitasi psikomotor, insomnia, sakit kepala, dan keluhan gastrointestinal (Cappelletti et al., 2014; Gaspar et al., 2024). Namun terlalu banyak mengkonsumsi kafein, terutama dalam jangka waktu yang lama, dapat menyebabkan sejumlah gangguan kondisi fisik dan mental. Manual Diagnostik dan Statistik Gangguan Mental, edisi keempat (DSM-IV) menyatakan keempat gangguan kejiwaan akibat kafein meliputi keracunan kafein, gangguan kecemasan yang disebabkan kafein, kelainan yang diakibatkan kafein, dan gangguan terkait kafein yang tidak ditentukan lain (Holstege & Holstege, 2014).

Konsumsi kafein yang berlebihan juga dapat menyebabkan keadaan yang disebut keracunan kafein. Gejalanya bersifat fisiologis dan psikologis. Gejala keracunan kafein meliputi: kegelisahan, kegugupan, kegembiraan, insomnia, wajah memerah, diuresis, otot berkedut, bertele-tele, aritmia jantung, takikardia, dan agitasi psikomotor, tekanan darah meningkat, penyempitan pembuluh darah superfisial, terkadang berakibat dingin tangan atau jari, peningkatan jumlah asam lemak dalam darah, dan peningkatan produksi asam lambung, pada kasus ekstrim mania, depresi, penyimpangan dalam penilaian, disorientasi, hilangnya penghambatan sosial, delusi, halusinasi dan psikosis dapat terjadi (Bealer, 2010; Detikhealth, 2011; Sutipno, 2019).

2.3 Analisis spot - test

Uji spot test atau yang sering disebut dengan reaksi warna adalah salah satu metode kimia analisis kualitatif, dengan melihat perubahan warna yang terjadi apabila dicampurkan larutan uji dengan reagent spesifik dan dengan perbandingan larutan baku kerja senyawa yang akan diidentifikasi. Reagent spesifik adalah reagent yang mampu menunjukkan perubahan warna yang khas apabila direaksikan dengan zat tertentu, apabila warna sudah berbentuk, berarti sudah terjadi perubahan warna antara zat dengan reagent. Reagent spesifik tidak dapat mengidentifikasi segala macam jenis zat, karena setiap zat mempunyai reagent spesifik yang berbeda-beda, warna yang terjadi akan berbeda pula. Warna yang spesifik mempermudah proses analisis sehingga banyak peneliti yang menganalisis suatu zat menggunakan reagent spesifik (W et al., 2018).

2.4 Titrasi iodometri

Titrasi iodometri merupakan titrasi tidak langsung yang dapat digunakan untuk menetapkan senyawa-senyawa yang mempunyai potensial oksidasi yang lebih besar

daripada sistem iodium-iodida atau senyawa-senyawa yang bersifat oksidator yang akan direduksi dengan kalium iodida berlebihan dan akan menghasilkan iodium yang selanjutnya dititrasi dengan larutan baku natrium tiosulfat. Banyaknya volume natrium tiosulfat yang digunakan sebagai titran setara dengan banyaknya sampel (Chaugule et al., 2019; Wongkar & Abidjulu, 2014).

Pada proses titrasi untuk penentuan titik akhir umumnya digunakan suatu indikator. Indikator yang digunakan dalam titrasi iodometri adalah amilum. Amilum dengan adanya iod akan memberikan warna biru kuat yang akan terlihat dari kompleks iodin-amilum, sehingga indikator ini bertindak sebagai suatu tes yang amat sensitif untuk iodin. Kepekaan warna berkurang dengan kenaikan suhu larutan dan adanya pelarut-pelarut organik. Penambahan indikator amilum sebaiknya dilakukan pada saat mendekati titik akhir titrasi, karena iod dengan amilum membentuk kompleks yang berwarna biru yang tidak larut dalam air dingin sehingga dikhawatirkan mengganggu penetapan titik akhir titrasi. Untuk mengetahui kapan penambahan titran harus dihentikan maka ahli kimia menggunakan indikator yang akan menanggapi munculnya kelebihan titran dengan perubahan warna. Indikator amilum ditambahkan pada saat larutan berwarna kuning pucat dan dapat menimbulkan titik akhir titrasi (pada saat indikator berubah warna). Titik akhir titrasi ditandai dengan hilangnya warna biru dari larutan menjadi bening (Chaugule et al., 2019; Chun Lok et al., 2013; Wongkar & Abidjulu, 2014).

3. METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental yang dilakukan di laboratorium. Pada penelitian dilakukan analisis kualitatif dan kuantitatif.

3.1 Populasi dan sampel

Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah minuman berenergi bermerk yang beredar di Swalayan Geubrina Jalan Soekarno-Hatta, Lampeuneurut, Darul Imarah, Aceh Besar dan sistem pengambilan sampel dilakukan dengan metode purposive sampling

3.2 Alat dan bahan

Adapun alat-alat yang digunakan adalah tabung reaksi, rak tabung reaksi, penjepit tabung, buret, statif dan klem, labu ukur, beaker glass, lumpang dan alu, gelas ukur, erlenmeyer, cawan porselen, kaca arloji, corong pisah, corong, penangas air, timbangan analitik, hot plate, batang pengaduk, pipet tetes, pipet ukur, karet penghisap, spatula, kertas saring, oven dan aluminium foil.

Bahan-bahan yang digunakan adalah serbuk kafein (baku kerja), minuman berenergi (sampel uji), akuades (H_2O), larutan natrium tiosulfat ($Na_2S_2O_3$) 0,1N, larutan iodium (I_2) 0,1N, indikator amilum ($C_6H_{10}O_5$)_n, larutan tanin ($C_{76}H_{52}O_{46}$), asam sulfat (H_2SO_4), amonium hidroksida (NH_4OH), kobalt nitrat $Co(NO_3)_2$, kalium iodida (KI),



natrium karbonat (Na_2CO_3), kloroform (CHCl_3), asam klorida (HCl), asam nitrat (HNO_3), kalium iodat (KIO_3), akuabides dan etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) 96%.

3.3 Analisis *spot-test*

Analisis kualitatif dilakukan untuk melihat ada atau tidaknya suatu zat yang diduga dalam suatu sampel yang diuji dengan menggunakan metode spot test yakni dengan menambahkan pereaksi pada sampel yang diduga mengandung zat yang diselidiki dengan hasil akhir terjadi perubahan warna yang khas (Chaugule et al., 2019; Chun Lok et al., 2013; Hartini, 2013; W et al., 2018).

3.3.1 Reaksi murexid

Sampel dimasukkan kedalam cawan porselen, lalu ditambahkan beberapa tetes HCl pekat, kemudian ditambahkan 1-2 tetes HNO_3 pekat selanjutnya dipanaskan di penangas air sampai kering. Ditambahkan 1 tetes NH_4OH 5% yang akan membentuk warna ungu .

3.3.2 Reaksi tanin

Sampel dilarutkan dengan akuades, lalu ditambahkan larutan tanin yang akan membentuk endapan putih, kemudian ditambahkan pereaksi berlebih maka endapan akan larut.

3.3.3 Reaksi parri

Sampel dilarutkan dengan etanol 96% secukupnya, kemudian ditambahkan beberapa tetes pereaksi $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ dan NH_4OH pekat yang akan membentuk warna biru tua/hijau.

3.4 Analisis Iodometri

3.4.1 Pembakuan larutan standar

Sebanyak 0,0892 g KIO_3 yang telah dikeringkan pada suhu 120°C , kemudian dilarutkan dengan akuabides dalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan akuabides hingga tanda batas. Dipipet 10 mL larutan ke dalam erlenmeyer 250 mL, ditambahkan 250 mg KI lalu diasamkan dengan 3 mL H_2SO_4 2N. Dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai larutan titrat berwarna kuning muda, ditambahkan 1 mL larutan amilum 1% dan dilanjutkan titrasi hingga warna biru yang terbentuk hilang. Dihitung normalitas larutan dengan menggunakan persamaan (1), dengan V volume dan N normalitas (Chaugule et al., 2019):

$$V \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \times N \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = V \text{KIO}_3 \times N \text{KIO}_3 \quad \dots (1)$$

3.4.2 Titrasi *iodometri*

Ekstrak kafein ditimbang secara seksama sejumlah kurang lebih 50 mg, dilarutkan dalam akuabides secukupnya, lalu diencerkan dengan akuabides sampai 100



mL, jika perlu disaring. Dipipet sebanyak 5 mL larutan dan dimasukkan kedalam erlenmeyer, ditambahkan 10 mL larutan I2 0,1 N dan 5 mL HCl 3,5%, ditutup segera dan digojog. Didiamkan selama 20 menit (terlindung dari cahaya) pada suhu 20 °C, Dititrasi 10 mL larutan dengan larutan Na₂S₂O₃ 0,1 N menggunakan indikator larutan kanji. Diulang percobaan sebanyak tiga kali dan dilakukan percobaan blanko. Perhitungan kadar dilakukan dengan menggunakan persamaan (2) (Chaugule et al., 2019) (Chun Lok et al., 2013):

$$\% \text{ kadar} = \frac{V_b - V_s \times \sim \times N_{Na_2S_2O_3}}{B_s \times 0,1} \times 100\%$$

Keterangan :

V_b = Volume Blanko

V_s = Volume Sampel

N Na₂S₂O₃ = Normalitas Na₂S₂O₃

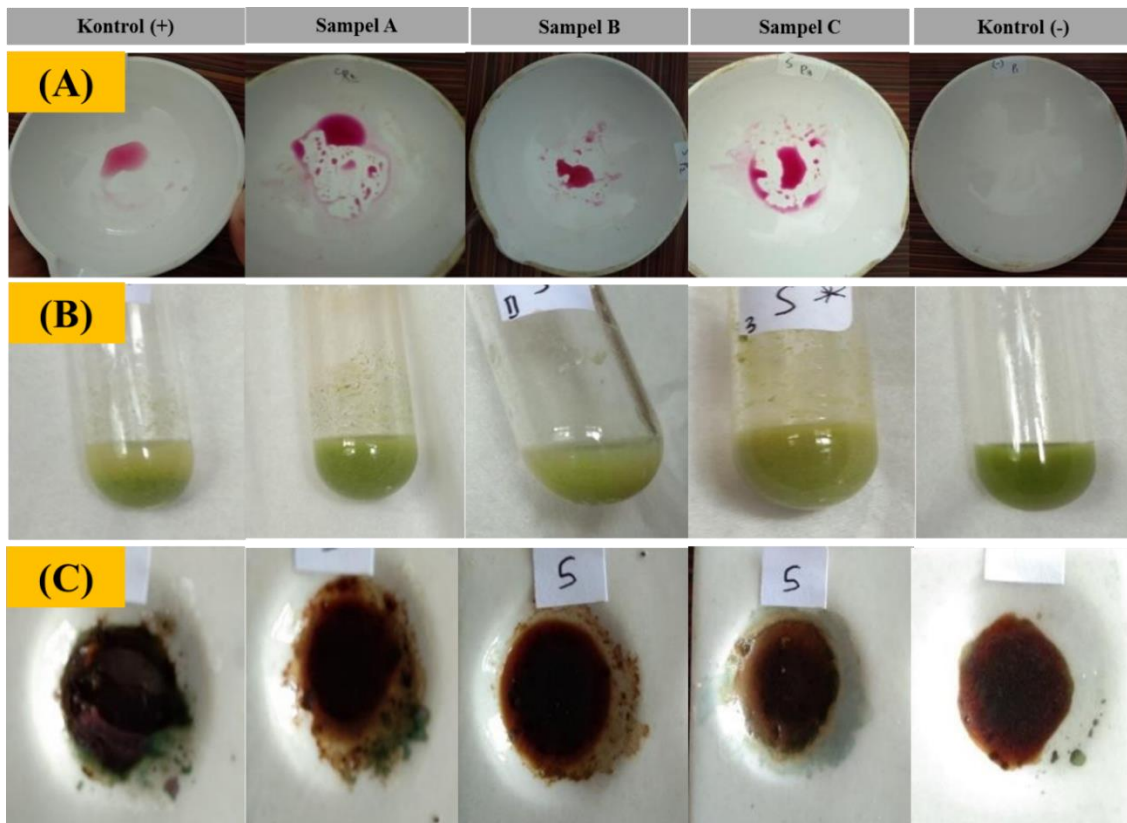
B_s = Berat Sampel

Untuk 1 mL Na₂S₂O₃ 0,1N ~dengan 4,85 mg kafein.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Analisis *spot-test*

Prinsip kerja metode *spot-test* yaitu penambahan larutan pereaksi pada sampel yaitu minuman berenergi yang diduga mengandung bahan kimia obat dengan hasil akhir menunjukkan perubahan warna yang khas (W et al., 2018). Kriteria sampel terpilih adalah memiliki nomor registrasi produk yang tidak terdaftar di BPOM, sebelum dilakukan uji, minuman berenergi yang diperoleh terlebih dahulu diekstraksi. Ekstraksi dilakukan dengan tujuan untuk memisahkan suatu zat dari campurannya menggunakan pelarut, yaitu kloroform serta penambahan natrium karbonat. Hal ini karena kafein mudah larut dalam kloroform dan memiliki titik didih yang lebih tinggi dibandingkan kloroform yaitu 235 °C (Farmakope Indonesia, 1979; Novitasari & Alfatika, 2022). Proses ekstraksi juga berguna untuk mendapatkan larutan uji yang bebas dari ampas dan zat-zat yang tidak diinginkan agar tidak berpengaruh pada warna larutan uji yang dihasilkan pada saat ditambahkan larutan pereaksi. Hasil analisis kualitatif dengan metode *spot-test* ditampilkan pada Gambar 1. Sampel minuman berenergi dianalisis menggunakan pereaksi murexid, tanin dan parri yang menunjukkan warna atau endapan yang khas dari bahan kimia obat kafein.



Sumber: Penelitian (2018)

Gambar 1. Hasil Analisa *Spot-Test* Kafein dalam Minuman Berenergi pada (A) Reaksi Murexid; (B) Reaksi Tannin; (C) Reaksi Parri

Sampel yang menunjukkan hasil positif kafein terjadi pada reaksi murexid dan parri, sedangkan reaksi tanin tidak menunjukkan hasil yang positif dikarenakan endapan yang terbentuk tidak dapat larut kembali setelah penambahan tanin berlebih seperti pembanding pada kontrol positif (+). Pada reaksi parri sampel positif mengandung kafein ditandai dengan perubahan warna menjadi biru tua/hijau disertai timbulnya gumpalan. Hal ini dikarenakan ion kobalt dalam reagen parri akan berikatan dengan gugus nitrogen pada senyawa kafein membentuk kompleks berwarna biru tua/hijau [14], sedangkan pada reaksi murexid warna yang terbentuk adalah ungu yang menunjukkan sampel positif mengandung kafein, timbulnya warna dikarenakan adanya pemecahan oksidatif struktur purin (Drommond et al., 1952; Kozuka et al., 1984; Verawati et al., 2016).

4.2 Analisis iodometri

Pembakuan natrium tiosulfat dilakukan dengan tiga kali pengulangan untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat hingga didapatkan hasil normalitas rata-rata natrium tiosulfat hasil pembakuan adalah 0,1063 N (Tabel 1). Penetapan kadar kafein sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 3 dilakukan dengan menimbang ekstrak hasil ekstraksi dari minuman berenergi sebanyak 0,05 gram dan dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,1063 N sebagai pentiter dan amilum sebagai indikator yang akan membentuk warna biru mantap kemudian dilanjutkan titrasi hingga warna biru tepat hilang. Amilum ditambahkan

menjelang titik akhir titrasi karena jika ditambah di awal akan membentuk iod-amilum yang memiliki warna biru kompleks yang sulit dititrasi dengan natrium tiosulfat (Chaugule et al., 2019; Chun Lok et al., 2013; Wongkar & Abidjulu, 2014).

Hasil analisis kadar kafein dalam tiga minuman energi bermerk yang beredar di Kabupaten Aceh Besar disajikan pada Tabel 2. Hanya kadar kafein pada sampel B yang sesuai standar yang diterbitkan BSN dan BPOM yaitu 50 mg/saji. Pada sampel A dan C kadar kafein berlebih diperoleh masing-masing sebesar $195,43^{\pm 2,03}$ dan $60,60^{\pm 2,1}$ mg/saji. Kadar kafein berlebih dalam minuman berenergi dapat menimbulkan efek yang berbahaya jika dikonsumsi dalam jumlah berlebihan dalam waktu jangka panjang karena menimbulkan efek samping yaitu timbul rasa gelisah, denyut jantung tidak beraturan, sulit tidur, tekanan darah tinggi dan dapat menyebabkan ketagihan ringan (Irawati et al., 2018). Dampak negatif lainnya adalah insomnia, sakit kepala, dan keluhan gastrointestinal bahkan gangguan kondisi fisik dan mental (Bawazeer & AlSobahi, 2013; Holstege & Holstege, 2014; Liveina & Artini, 2014). Oleh karena itu berdasarkan (Badan Standardisasi Nasional, 2002) menyebutkan bahwa batas konsumsi kafein maksimum adalah 50 mg/saji dan 150 mg/hari.

Tabel 1. Hasil pembakuan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

Titrasi ke-	Volume KIO_3 (mL)	Normalitas KIO_3 (N)	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (mL)	Normalitas $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (N)
1.	10	0,0500	4,2	0,1190
2.	10	0,0500	4,9	0,1020
3.	10	0,0500	5,1	0,0980
Normalitas rata-rata				0,1063

Sumber data : Olah data penelitian (2018)

Tabel 2. Penetapan kadar kafein dalam minuman berenergi bermerk

Sampel	Rata-rata kafein	
	%	mg
A	$4,43^{\pm 1,03}$	$195,43^{\pm 2,03}$
B	$1,13^{\pm 0,01}$	$49,99^{\pm 0,01}$
C	$1,37^{\pm 0,21}$	$60,60^{\pm 2,1}$

Sumber data : Olah data penelitian (2018)

5. KESIMPULAN

Minuman berenergi bermerk yang beredar di Aceh Besar positif mengandung kafein melalui analisis *spot test* pada pereaksi murexid dan parri yaitu menghasilkan warna ungu dan biru tua. Kadar kafein yang dihasilkan pada sampel A dan C tidak sesuai dengan standar yang telah ditetapkan SNI 01-6684-2002 yaitu kadar kafein dalam minuman berenergi tidak boleh lebih dari 50 mg/saji. Hanya sampel B yang memiliki kadar kafein



sesuai dengan label kemasan dan SNI yang berlaku. Kadar kafein yang diperoleh adalah sebesar $195,43^{\pm 2,03}$, $49,99^{\pm 0,01}$ dan $60,60^{\pm 2,1}$ mg/ saji pada sampel A, B dan C.

DAFTAR PUSTAKA

Abriyani, E., Yanti, D., Yuliani, Azzahra, S. S., & Firdaus, M. A. (2022). Analisis Kafein Dalam Kopi Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Journal of Comprehensive Science*, 1(5), 1398–1409.

Keputusan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK.00.05.23.3644 tentang Ketentuan Pokok Pengawasan Suplemen Makanan, 26 (2004). http://www.pom.go.id/pom/hukum_perundangan/pdf/final_kep_lampiran.pdf

Badan Standardisasi Nasional. (2002). Standar Nasional Indonesia 01-6684-2002 : Minuman Energi. <https://www.scribd.com/document/342702198/SNI-01-6684-2002-Minuman-Energi-1#>

Bawazeer, N. A., & AlSobahi, N. A. (2013). Prevalence and Side Effects of Energy Drink Consumption among Medical Students at Umm Al-Qura University, Saudi Arabia. *International Journal of Medical Students*, 1(3), 104–108. <https://doi.org/10.5195/ijms.2013.215>

Bealer, B. K. (2010). *The miracle of caffeine*. PT. Mizan Publika.

Cappelletti, S., Daria, P., Sani, G., & Aromatario, M. (2014). Caffeine: Cognitive and Physical Performance Enhancer or Psychoactive Drug? *Current Neuropharmacology*, 13(1), 71–88. <https://doi.org/10.2174/1570159x13666141210215655>

Chaugule, A., Patil, H., Pagariya, S., & Ingle, P. (2019). Extraction of Caffeine. *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*, 6(9), 11–19. <https://doi.org/10.20431/2349-0403.0609002>

Chun Lok, H., Man Kit, K., Kam Tung, C., & Sze Ho, T. (2013). Chemical Test for Caffeine. In *Hong Kong Chemistry Olympiad for Secondary Schools* (pp. 1–25). http://www.hkasme.org/News/818/Report_6B_Christiam%2520Alliance%2520SC%2520Chan%2520Memorial%2520Secondary%2520School_Chemical_test_for_caffeine.pdf

Detikhealth. (2011). *Kafein Minuman Berenergi Lebih Besar Daripada yang Dicantumkan*. Detikhealth. <https://health.detik.com/berita-detikhealth/d-1776512/kafein-minuman-berenergi-lebih-besar-daripada-yang-dicantumkan>

Drommond, F. G., Rex, E. H., & Poe, C. F. (1952). A study of the murexide test for caffeine and theobromine. *Analytica Chimica Acta*, 6(C), 112–120. [https://doi.org/10.1016/S0003-2670\(00\)86928-7](https://doi.org/10.1016/S0003-2670(00)86928-7)



- Fatoni, A. (2015). Analisa Secara Kualitatif dan Kuantitatif Kadar Kafein dalam Kopi Bubuk Lokal yang Beredar di Kota Palembang Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Lembaga Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Bhakti Pertiwi* (Vol. 84). <http://ir.obihiro.ac.jp/dspace/handle/10322/3933>
- Gaspar, C., Rocha, C., Balteiro, J., & Santos, H. (2024). Effects of caffeine on cerebral blood flow. *Nutrition*, 117. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2023.112217>
- Hartini, L. D. (2013). Analisa Kualitatif Piroksikam Dan Fenilbutazon Menggunakan Reagen Spesifik Yang Diimobilisasi Pada Membran Poliamida Dalam Tes Strip.
- Holstege, C. P., & Holstege, E. (2014). Caffeine. *Encyclopedia of Toxicology: Third Edition*, 1(25 C), 617–620. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-386454-3.00703-X>
- Farmakope Indonesia, D. K. R. (1979). *Farmakope Indonesia Edisi III*.
- Ingrouille, K. (2013). Effect of Caffeinated Beverages upon Breakfast Meal Consumption of University of Wisconsin-Stout Undergraduate Students.
- Irawati, D., Styawan, A. A., & Nurhaini, R. (2018). Penetapan Kadar Kafein Pada Teh Oolong (*Camellia Sinensis*) Dengan Metode Titrasi Bebas Air. *Prosiding University Research Colloquium*, 464–469.
- Kozuka, H., Koyama, M., & Okitsu, T. (1984). murexide reaction of caffeine using nitric acid. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 32(2), 685–691.
- Kusbaryanto. (2003). kandungan Zak Aktif pada Beberapa Jenis Minuman Berenergi. *Mutiara Medika*, 3(1), 15–21.
- Lestary, S., Nasution, M. A., Ridwanto, R., & Nasution, H. M. (2023). Penetapan Kadar Kafein Ekstrak Daun Teh Hijau Dan Putih *Camellia Sinensis* (L.) Dengan Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 6(3), 1407–1415. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i3.199>
- Liveina, & Artini. (2014). Pola Konsumsi Dan Efek Samping Minuman Mengandung Kafein Pada Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Udayana. *E-Jurnal Medika Udayana*, 3(4), 1–12.
- Maramis, R. K., Citraningtyas, G., & Wehantouw, F. (2013). Analisis Kafein Dalam Kopi Bubuk Di Kota Manado Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(4), 122–128.
- Mohrig. (2016). Thin Layer Chromatography Of Crude Caffeine. In *Techniques in Organic Chemistry* (Vol. 235, pp. 4–5).
- Novitasari, A. E., & Alfatika, N. N. (2022). Pengaruh Waktu Ekskresi terhadap Residu Kafein pada Urine Responden Pengkonsumsi Teh Celup Hitam menggunakan Pereaksi Parry. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)*, 2(3), 2775–3670. <https://doi.org/10.37311/ijpe.v2i3.22162>



- Pradipta, O. J. C. (2014). Penentuan Kadar Kafein Dan Taurin Pada Minuman Serbuk Kuku Bima di PT. Sido Muncul Bergas, Kabupaten Semarang.
- Smit, H. J., & Rogers, P. J. (2000). Effects Of Low Doses Of Caffeine On Cognitive Performance, Mood And Thirst In Low And Higher Caffeine Consumers. *Psychopharmacology*, 152(2), 167–173. <https://doi.org/10.1007/s002130000506>
- Sutipno, D. H. (2019). Penentuan Kadar Kafein Pada Sampel Teh Di Pasaran Menggunakan Metode Nir-Kemometrik. Universitas Jember.
- Utomo, Y. W. (2017). Remaja AS Mati Karena Kopi Dan Minuman Energi, Ini Pelajaran Buat Kita. Kompas.Com.
- Venkatesh, S., Swamy, M. M., Reddy, Y. S., Suresh, B., & Sethuraman, M. (1994). A Simple Method For Determination Of Caffeine Content In Tea Samples. *Ancient Science of Life*, 14(1–2), 35–38.
- Verawati, V., Harun, S., & Satria, B. (2016). Penetapan Kadar Konsumsi Kafein Dalam Minuman Teh Seduhan Yang Beredar Di Pasaran Secara KLT - Densitometri. *Scientia : Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 4(43), 1–10.
- W, S., A, F., & S, H. (2018). Skrining peraksi spot test untuk deteksi kandungan formalin pada bahan pangan. *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi Indonesia*, 1(2), 1–11. <https://doi.org/10.58327/jstfi.v1i2.15>
- Wongkar, I. Y., & Abidjulu, J. (2014). Analisis klorin pada beras yang beredar di pasar kota manado. 3(3), 342–346.

