

REVIEW ARTIKEL: BAHAYA KANDUNGAN BAHAN KIMIA OBAT (BKO) DALAM PRODUK KOPI SERTA METODE IDENTIFIKASINYA

Asilla Mauri Ramdini Kamaludin*, Shafa Talib

Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran
Jl. Raya Bandung Sumedang km 21 Jatinangor 45363
asillamauri64@gmail.com
diserahkan 18/05/2023, diterima 06/07/2023

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu produk pangan olahan yang mengandung senyawa kafein, mengonsumsi kopi bermanfaat bagi peningkatan daya tahan tubuh sehingga menjadi salah satu produk dengan tingkat produksi yang tinggi di Indonesia. Namun, banyak pula produsen kopi yang memproduksi kopi tidak sesuai aturan dan pedoman yang berlaku, dimana pada bulan Maret Tahun 2022, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) merinci beberapa merek kopi mengandung BKO atau bahan kimia obat berupa paracetamol dan obat kuat pria yaitu sildenafil di Kabupaten Bogor dan Kota Bandung. Berdasarkan alasan tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengetahui metode analisis apa saja yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi BKO dalam kopi serta memaparkan bahaya bahan kimia obat tersebut jika dikonsumsi secara terus menerus dan tidak sesuai aturan pakai. Hasil yang diperoleh yaitu metode identifikasi BKO dalam produk kopi diantaranya menggunakan Kromatografi Cair Spektrofotometri Massa (LC-MS), Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT), Kromatografi Lapis Tipis (KLT), dan Spektrofotometri UV-Vis. BKO sildenafil sitrat dapat menimbulkan berbagai efek samping diantaranya berupa gangguan hormon, gagal ginjal, dan hipotensi. Sedangkan BKO paracetamol dapat menimbulkan berbagai efek samping diantaranya gangguan fungsi hati dan ginjal, stroke, dan serangan jantung.

Kata Kunci: Kopi, Bahan Kimia Obat (BKO), BPOM

ABSTRACT

Coffee is one of the processed food products that contains caffeine compounds. Consuming coffee is beneficial for increasing body endurance, so it becomes one of the products with a high level of production in Indonesia. However, many coffee producers that produce coffee do not comply with the rules and guidelines. In March 2022, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) detailed some coffee brands containing BKO or drug chemicals such as paracetamol and male-potent drugs such as sildenafil in Bogor and Bandung. In order to support the monitoring program, there is a need for the participation of various groups, especially researchers, in identifying the presence of drug chemicals in processed food products. Based on these reasons, this article aims to know what analysis methods can be used to identify BKO in coffee as well as expose the dangers of the chemicals in the drug if consumed continuously and not in accordance with the rules of use. The results obtained are the methods of identification of BKO in coffee products, including fluid chromatography mass spectrometry (LC-MS), high-performance fluid chromatography (KCKT), typical lapis chromatography (KLT), and UV-Vis spectral photometry. Sildenafil citrate can cause a variety of side effects including hormone disorders, kidney failure, and hypotension. Paracetamol can cause a variety of side effects including impaired liver and kidney function, stroke, and heart attack.

Keywords: Coffee, Medicinal Chemicals, BPOM

PENDAHULUAN

Perkembangan kopi sebagai salah satu pangan olahan di Indonesia mengalami peningkatan produksi yang pesat dengan nilai ekonomi yang cukup tinggi sehingga berperan penting sebagai sumber devisa negara dan pendapatan bagi petani kopi di Indonesia. (Rahardjo, 2012). Seiring berkembangnya zaman, produsen kopi semakin bervariasi dan inovatif agar bisa bersaing di pasaran dan mendapat keuntungan. Akan tetapi, banyak pula produsen kopi yang menyalahgunakan aturan, dimana pada bulan Maret Tahun 2022, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) yang bertugas untuk memantau dan melakukan pengawasan terhadap obat dan makanan yang beredar merinci beberapa merek kopi yang mengandung bahan kimia obat parasetamol dan obat kuat pria yaitu sildenafil di Kabupaten Bandung dan Kota Bogor (BPOM, 2022).

Penambahan BKO ke dalam produk kopi sachet jelas melanggar aturan, karena tidak digunakan sesuai aturan pakai, dosisnya tidak diketahui sehingga BKO tersebut dapat memberi dampak negatif terhadap tubuh karena efek sampingnya yang membahayakan kesehatan. BPOM menekankan kepada pemilik agar menjalankan usahanya sesuai dengan peraturan yang berlaku dalam perundang-undangan. Masyarakat diberi peringatan agar lebih berhati-hati dalam membeli dan mengonsumsi produk

yang beredar di pasaran (BPOM, 2022).

Dalam rangka mendukung program pengawasan maka perlu adanya partisipasi dari berbagai kalangan khususnya peneliti, dengan cara identifikasi keberadaan bahan kimia obat dalam produk pangan olahan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui metode analisis apa saja yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi BKO dalam kopi serta memaparkan bahaya bahan kimia obat tersebut jika dikonsumsi secara terus menerus dan tidak sesuai aturan pakai.

METODE

Pengumpulan data dilakukan dengan beberapa pencarian artikel baik berupa jurnal nasional maupun internasional melalui PubMed, *Science Direct*, *Google Scholar*, dengan *keyword* “Bahan Kimia Obat”, “Kopi Mengandung BKO”, “Badan Pengawas Obat dan Makanan”, “Parasetamol dan Efek Sampingnya”, “Sildenafil Sitrat dan Efek Sampingnya”. Referensi yang diperoleh selanjutnya akan ditetapkan menurut kriteria inklusi dan eksklusi.

Penetapan kriteria inklusi yaitu data berupa jurnal nasional maupun internasional, artikel ilmiah yang dipublikasikan selama 10 tahun terakhir dalam rentang 2013 – 2023 dengan pengecualian klasifikasi. Sedangkan kriteria eksklusinya yaitu jurnal *review* artikel.



Gambar 1. Tanaman Kopi (Yuwono, 2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kopi (*Coffea* sp.) adalah jenis tanaman tropis yang berasal dari benua Afrika. Penyebaran tanaman kopi di Indonesia sudah ada sejak tahun 1700-an, khususnya di pulau Jawa, Sumatera, dan Sulawesi (Panggabean, 2011). Menurut Rahardjo (2012), klasifikasi tanaman kopi (*Coffea* sp.) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Asteridae
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae
Genus	: <i>Coffea</i>
Spesies	: <i>Coffea</i> sp.

Tanaman kopi adalah tanaman semak belukar yang berkeping dua (dikotil), memiliki agar tunggang, lima jenis cabang yang terdiri dari cabang primer, cabang sekunder, cabang reproduktif, cabang balik, dan cabang kipas. Daun tanaman kopi berukuran tipis dan lebar, bagian tepi daun kopi bergelombang. Tanaman kopi mulai berbunga kurang lebih dua tahun, tersusun pada buku-buku cabang tanaman, mahkota bunga berwarna putih, sedangkan kelopak berwarna hijau. Buah kopi terdiri dari biji dan daging buah yang berwarna hijau (mentah), dan berwarna merah jika sudah matang. Daging buah terdiri dari tiga lapisan, yaitu lapisan kulit tanduk (*endocarp*), lapisan daging buah (*mesocarp*), dan lapisan kulit luar (eksokarp) (AAK, 1998). Daging buah yang telah matang rasanya manis dan mengandung lender (Panggabean, 2011).

Manfaat Kopi

Kopi adalah salah satu minuman populer yang banyak digemari masyarakat.

Kopi mengandung beberapa zat bioaktif diluar kafein yang diyakini dapat memberikan efek kesehatan seperti berperan sebagai antioksidan (Nordestgaard, 2022). Selain itu, proses pembuatan kopi juga dapat berpengaruh misalnya kopi yang disaring dengan yang tidak disaring, proses pemanggangan dan perebusan (Nordestgaard, 2022; Daneschvar, 2021). Dalam penelitian (Chtourou *et al.*, 2020), sebanyak 11.1% masyarakat menilai bahwa asupan kafein (sekitar 1-6 mg/kgBB) dapat meningkatkan berbagai aspek performa fisik dan olahraga.

Namun, akhir-akhir ini banyak produsen kopi yang melanggar aturan, dimana mereka memproduksi kopi dengan menambahkan bahan kimia obat (BKO) seperti Parasetamol dan Sildenafil Sitrat yang dikenal sebagai obat kuat pria. Hal tersebut melanggar aturan dimana penambahan BKO dilarang dalam produk seperti jamu, kopi, dan obat tradisional lain karena tidak sesuai aturan pakai serta dosis yang dikonsumsi tidak diketahui yang dapat membahayakan konsumen, sehingga banyak masyarakat yang beranggapan bahwa kopi dapat membuat masyarakat tersebut lebih kuat, bugar, dan sebagainya padahal hal tersebut dapat membahayakan karena memberikan efek samping akibat mengonsumsi BKO yang tidak seharusnya (BPOM RI, 2022).

Bahan Kimia Obat

Bahan kimia obat (BKO) adalah suatu zat kimia yang berfungsi sebagai bahan utama obat kimia dan beberapa orang menambahkan BKO ke dalam sediaan kopi/jamu/obat tradisional untuk memperkuat indikasi dari produk tersebut. Pada produk kopi, BKO ditambahkan untuk indikasi penghilang rasa sakit, pegal linu, penambah stamina (BPOM RI, 2013). Beberapa zat kimia obat seperti parasetamol, fenilbutazon, CTM,

kafein, natrium diklofenak, piroksikam, asam mefenamat, sildenafil sitrat, deksametason, antalgin, sibutramine HCl, *prednisolone* adalah BKO yang sering ditambahkan ke dalam produk pangan olahan maupun obat tradisional (BPOM RI, 2014).

Bahan kimia obat dilarang penggunaannya dalam penambahan terhadap produk pangan olahan maupun obat tradisional yang tidak digunakan sesuai aturan pakai (dosis), karena dapat dapat membahayakan kesehatan (BPOM RI, 2022). Namun, penambahan BKO menjadi nilai jual bagi produsen untuk mempercepat dan menambah indikasi / khasiat produk, sehingga produsen mendapatkan keuntungan dengan cepat karena masyarakat awam menilai produknya manjur dan berkhasiat.

BKO yang sering teridentifikasi terdapat pada produk seperti kopi dan jamu yaitu Parasetamol dan Sildenafil Sitrat. Berdasarkan

temuan Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) pada *public warning* tahun 2022, dimana 6 kopi *sachet* mengandung Sildenafil Sitrat dan Paracetamol, serta 36 jenis obat tradisional mengandung BKO lainnya. Selain mengandung BKO, kopi *sachet* tersebut juga mempunyai izin BPOM palsu di kemasannya.

BKO yang terkandung dalam produk obat tradisional maupun pangan olahan disalahgunakan oleh produsen maupun yang sudah dikonsumsi oleh konsumen karena kurangnya pengetahuan akan dampaknya bagi kesehatan tubuh, karena dosis yang tidak terkontrol dan aturan pakai yang tidak sesuai. Berdasarkan Menurut pasal 196 Undang-Undang Kesehatan Nomor 36 Tahun 2009, produsen suatu produk yang mengandung bahan kimia obat dapat dipidana penjara paling lama 10 tahun dan denda paling banyak Rp. 1.000.000.000 (satu miliar rupiah). (Triadisti & Heldawati, 2018).

Tabel 1. Metode Identifikasi Serta Bahaya Penggunaan BKO Dalam Produk Kopi

No	BKO	Metode Identifikasi	Bahaya BKO dalam Produk Kopi
1	Sildenafil Sitrat	• LC-MS • KCKT • KLT	• Gangguan hormon • Osteoporosis • Gagal ginjal • Kerusakan hati • Hepatitis • Hipotensi • Dispepsia • Sianopsia • Kromatosia • Gangguan saluran pernapasan • Sakit Kepala
2	Paracetamol	• KLT Densitometri • Spektrofotometri UV-Vis • KLT • LC-MS	• Sakit kepala • Nyeri dada • Kehilangan Pendengaran dan penglihatan • Pembengkakan • Stroke • Serangan jantung • Gangguan pertumbuhan • Gangguan fungsi hati • Gangguan fungsi ginjal

Sumber: (Trisdiawati dan Heldawaty, 2018); (BPOM RI, 2022)

Metode Analisis Sildenafil Sitrat

Sildenafil sitrat dikenal sebagai obat kuat pria, yaitu salah satu jenis obat golongan *inhibitor* fosfodiesterase yang digunakan untuk terapi disfungsi ereksi (anti impotensi), dan digunakan juga untuk terapi *pulmonary arterial hypertension* (PAH) (Sumiati *et al.*, 2017). Setiap obat keras termasuk sildenafil harus dikonsumsi sesuai petunjuk dokter. Kandungan BKO menimbulkan risiko pada kesehatan, sildenafil yang ditambahkan ke dalam produk pangan olahan dapat menimbulkan efek samping berupa gangguan hormon, osteoporosis, gagal ginjal, kerusakan hati dan hepatitis (BPOM, 2022). Jika penggunaannya tidak sesuai petunjuk dokter, sildenafil sitrat dapat memberikan efek samping karena penggunaannya yang tidak terkontrol dari sisi dosis, durasi terapi, dan indikasi atau kegunaan, dapat menyebabkan kemungkinan terjadi kontraindikasi atau dapat berinteraksi dengan obat lain, serta berpengaruh terhadap proses diet yang tengah dijalani. Jika sildenafil sitrat dikonsumsi bersama nitrat, efek samping yang ditimbulkan dapat fatal yaitu berupa hipotensi. Selain itu, efek samping yang tidak diinginkan jika mengonsumsi sildenafil sitrat diantaranya gangguan saluran pencernaan (dispepsia), gangguan mata (sianopsia, kromatosia), gangguan saluran pernapasan dan sakit kepala (Triadisti & Heldawati, 2018).

Pada penelitian (Sumiati *et al.*, 2017), analisis sildenafil dalam produk menggunakan metode Kromatografi Cair Spektrofotometri Massa (LC-MS), dari total 32 sampel yang diteliti, terdapat 5 sampel yang diduga mengandung sildenafil sitrat yaitu sampel kode A4, A13, A17, B11, B14 masing-masing dengan kadar 198,01; 1119.19; 226,00; 156.77; 443,87 µg/kg. Metode Spektrofotometri Massa ini memiliki beberapa kelebihan, diantaranya spektrum massa dari banyak senyawa cukup spesifik untuk memungkinkan identifikasi senyawa tingkat tinggi, namun jika analit yang diinginkan ditemukan sebagai bagian dari campuran, spektrum massa yang diperoleh akan mengandung ion dari semua senyawa yang ada dan, terutama jika analit yang diinginkan adalah komponen minor dari campuran tersebut, identifikasi dengan tingkat kepastian apa pun. Oleh karena itu, kombinasi KCKT dengan spektrometri massa memungkinkan identifikasi yang lebih pasti dan penentuan kuantitatif senyawa yang tidak sepenuhnya diselesaikan secara kromatografi (Ardrey, 2003).

Pada penelitian (Triadisti dan Heldawati, 2018), menggunakan metode KLT untuk mengidentifikasi adanya BKO Sildenafil Sitrat dalam suatu produk, hasilnya sebanyak lima dari tiga belas sampel positif mengandung BKO sildenafil sitrat. Teknik identifikasi dengan KLT

Kode sampel	Waktu retensi	m/z sildenafil sitrat	Sildenafil sitrat
Standar	1,960	475.1/58.1	
A1	-	201.1/91.1	Negatif
A2	-	308.2/237.2	Negatif
A3	-	308.2/237.2	Negatif
A4	1,957	475.1/58.1	Positif
A5	-	317.2/199.2	Negatif
A6	-	326.2/100.1	Negatif
A7	-	146.2/128.1	Negatif
A8	-	593.3/253.2	Negatif
A9	-	261.2/143.2	Negatif
A10	-	243.1/86.1	Negatif
A11	-	390.1/268.1	Negatif
A12	-	390.1/268.1	Negatif
A13	1,953	475.1/58.1	Positif
A14	-	279.1/181.2	Negatif
A15	-	351.2/280.2	Negatif
A16	-	325.2/307.2	Negatif
A17	1,952	475.1/58.1	Positif
A18	-	330.2/91.1	Negatif

Kode sampel	Waktu retensi	Massa/muatan sildenafil sitrat	Sildenafil sitrat
Standar	1,960	475.1/58.1	
B1	-	353.2/317.2	Negatif
B2	-	300.2/282.2	Negatif
B3	-	302.2/284.2	Negatif
B4	-	353.0/126.9	Negatif
B5	-	605.3/195.1	Negatif
B6	-	355.2/337.3	Negatif
B7	-	206.1/109.0	Negatif
B8	-	505.3/429.2	Negatif
B9	-	339.1/177.1	Negatif
B10	-	341.1/179.1	Negatif
B11	1,957	475.1/58.1	Positif
B12	-	230.1/112.1	Negatif
B13	-	325.2/152.1	Negatif
B14	1,953	475.1/58.1	Positif

Gambar 2. Hasil Penelitian Analisis LC-MS sildenafil pada produk herbal (Sumiati *et al.*, 2017)

Baku Pembanding dan Sampel	JRB (cm)	JRE (cm)	Rf	Hasil
Sildenafil sitrat	8	15	0,53	Pembanding
Sampel A	8	15	0,53	Positif
Sampel B	8	15	0,53	Positif
Sampel C	7	15	0,47	Negatif
Sampel D	8	15	0,53	Positif
Sampel E	7,7	15	0,52	Positif
Sampel F	9,5	15	0,63	Negatif
Sampel G	7,7	15	0,52	Positif
Sampel H	11,5	15	0,77	Negatif
Sampel I	11,5	15	0,77	Negatif
Sampel J	10,5	15	0,7	Negatif
Sampel K	11,5	15	0,77	Negatif
Sampel L	11,5	15	0,77	Negatif
Sampel M	11,5	15	0,77	Negatif

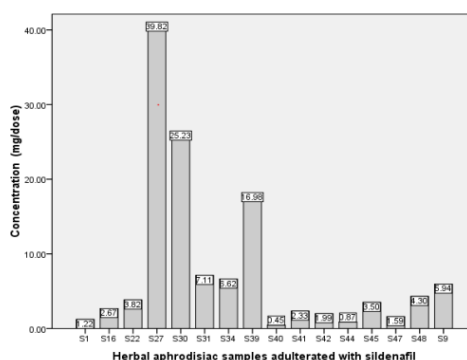
Keterangan : JRB : Jarak Rambat Bercak, JRE: Jarak Rambat Fase Gerak, Rf: Retardation factor

Gambar 3. Hasil penelitian analisis KLT sildenafil pada produk herbal (Triadisti dan Heldawati, 2018)

memiliki banyak kelebihan, metode ini dapat diaplikasikan hampir untuk semua senyawa, biaya tidak terlalu mahal, waktu pemisahan singkat, sehingga KLT ini memungkinkan dalam menjamin keberhasilan suatu pemisahan campuran yang tidak diketahui seperti dalam mengidentifikasi adanya BKO dalam produk pangan olahan. Namun, KLT pun memiliki kekurangan diantaranya dari kebersihan pelat yang disiapkan oleh sendiri (Rosamah, 2019). Metode KLT memiliki kelebihan dibanding KCKT, diantaranya pengerjaannya cepat dan mudah, biaya lebih murah, serta teknik untuk optimasi pemisahannya beragam (Wulandari *et al.*, 2013).

Selain itu, metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) digunakan untuk menganalisis kandungan sildenafil karena

mempunyai tingkat ketelitian dan selektifitas yang tinggi (Alkindi *et al.*, 2021). Pada penelitian (Hakim *et al.*, 2022), identifikasi BKO Sildenafil sitrat pada produk jamu dengan menggunakan metode KCKT sebanyak total 7 sampel positif mengandung Sildenafil Sitrat. Metode KCKT memiliki kelebihan waktu pengerjaan yaitu waktu penyelesaian cepat (beberapa analisis hasilnya kurang lebih 30 menit), fase diam yang beragam, resolusi yang bagus karena beberapa detektor bisa dilakukan dengan baik dan recovery sampelnya mudah (Reuhs and Rounds, 2009). Namun, metode KCKT juga memiliki kekurangan yaitu detektornya kurang universal, efisiensi pemisahan lebih sedikit dibandingkan kromatografi gas kapiler, relatif lebih sulit untuk pemula terutama untuk pengujian secara teratur.



Gambar 4. Hasil penelitian analisis HPLC senyawa sildenafil pada produk herbal (Tama *et al.*, 2020)

Dalam penelitian (Tama *et al.*, 2020), 16 sediaan herbal afrodisiak yang dipasarkan di Nigeria Barat Laut ditemukan mengandung sildenafil yang diidentifikasi menggunakan metode HPLC, suatu *inhibitor* PDE-5 sintetik yang digunakan untuk disfungsi ereksi, dengan dosis tunggal sampel tercemar mengandung sildenafil dalam kisaran 0,45-39,8 mg.

Penelitian (Dural, 2020), analisis kandungan sildenafil pada 50 produk herbal menggunakan metode HPLC menunjukkan 37 hasil suplemen tersebut mengandung sildenafil dalam rentang konsentrasi 0,01-465,47 mg/g dalam berbagai bentuk sediaan seperti pil, kapsul, serbuk, sirup, dan sediaan semi solid. Keberadaan sildenafil dalam suatu produk yang tidak seharusnya jelas dapat membahayakan kesehatan manusia. Berdasarkan penelitian (Al-Amin *et al.*, 2018), analisis sildenafil dalam 9 sampel produk herbal menggunakan HPLC menunjukkan bahwa semua produk tersebut positif mengandung sildenafil dalam rentang kadar 0,75-0,047 mg/mL.

Pada penelitian (Kurniaty *et al.*, 2018), analisis kandungan Sildenafil dalam 2 sampel jamu yang beredar di Kota Banda Aceh dimulai dengan mengidentifikasi senyawa menggunakan KLT dimana hasilnya kedua sampel jamu tersebut memiliki nilai R_f yang sama dengan nilai R_f standar senyawa sildenafil, yaitu 0,61. Selanjutnya dilakukan analisis FT-IR untuk melihat gugus fungsi kedua sampel jamu tersebut, hasilnya menunjukkan bahwa sampel 1 dan 2 memiliki gugus C=S (*thioceton*) dalam rentang 1288-1242/cm, yang menunjukkan karakteristik turunan senyawa sildenafil yaitu *thiosildenafil*. Lalu hasil analisis LC/MS pada sampel jamu 1 menunjukkan kemiripan sifat senyawa dari turunan sildenafil yaitu *thiosildenafil* (C₂₂H₃₀N₆O₃S₂) dengan fragmentasi [TSLD+H]⁺ pada m/z 491, sedangkan sampel jamu 2 menunjukkan

keberadaan turunan senyawa *thiosildenafil* yaitu *propoxyphenylhydroxyethylthiosildenafil* (C₂₄H₃₄N₆O₄S₂) dengan fragmentasi [PHTSLD+H]⁺ pada m/z 533.

Metode Analisis Parasetamol

Parasetamol merupakan obat yang memiliki efek *analgetic* dan antipiretik. Efek analgetik parasetamol yaitu parasetamol bekerja dalam menghambat enzim siklooksigenase (COX) dibagian sentral maupun perifer (Hidayat *et al.*, 2017). Penggunaan BKO parasetamol yang tidak tepat dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan seperti sakit kepala, nyeri dada, kehilangan pendengaran dan penglihatan, pembengkakan, stroke, serangan jantung, gangguan pertumbuhan, gangguan fungsi hati dan ginjal, hingga kematian (BPOM RI, 2022).

Berdasarkan penelitian (Harimurti, 2020), identifikasi BKO parasetamol dapat menggunakan metode KLT densitometri, dengan hasil penelitian yaitu terdapat sampel yang mengandung BKO parasetamol sebesar 0,04% (b/v), 0,13% (b/v), dan 0,30% (b/v) dari total 14 sampel yang diteliti. Kelebihan dari metode densitometri diantaranya memiliki selektivitas/spesifitas yang tinggi, waktu pengerjaannya cepat, biaya pengerjaan murah, pengerjaannya *relative* mudah, polaritas pelarut atau pelarut campuran dapat diubah dalam waktu singkat, serta hemat penggunaan pelarut, penggunaan silika gel sebagai fase diam dapat didaur ulang (Wulandari *et al.*, 2013). Kekurangan dari metode KLT-Densitometri adalah ketidakmampuan untuk menganalisis beberapa sampel secara bersamaan secara paralel dan membutuhkan banyak pelarut sebagai fase gerak.

Metode lain seperti Spektrofotometer UV-Vis dan Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dapat digunakan untuk mengidentifikasi BKO Parasetamol dalam sampel, hasil penelitian

(Rahmadani & Alawiyah, 2021), terdapat dua dari lima sampel yang mengandung BKO parasetamol setelah diidentifikasi menggunakan KLT dan spektrofotometer UV-Vis dengan sampel pertama sebesar 8,13 mg/kg dan sampel kedua sebesar 6,28 mg/kg. Metode Spektrofotometri UV-Vis memiliki kelebihan dapat menganalisis dengan ketelitian yang tinggi dengan kesalahan relatif sebesar 103%, waktu pengerjaan tepat dan cepat, dapat digunakan untuk menetapkan masa zat yang sangat kecil, serta hasilnya yang akurat yaitu detektor dapat mencatat langsung angkanya dan tercetak baik dalam bentuk angka digital maupun grafik yang sudah diregresikan. Sedangkan, metode ini memiliki kekurangan suhu yang berpengaruh terhadap proses absorpsi, pH larutan, kebersihan kuvet, keberadaan zat pengganggu, pemakaian pada gugus fungsional yang mengandung elektron valensi dengan energi eksitasi rendah, serta sinar yang dipakai harus monokromatis.

Pada penelitian (Mustarichie *et al.*, 2017), analisis paracetamol dalam 7 produk herbal menggunakan metode KLT densitometri menunjukkan hasil 3 dari 7 sampel yang diuji mengandung paracetamol sesuai pada tabel diatas. Variasi fase gerak digunakan untuk identifikasi

senyawa paracetamol standar dengan sampel uji. Pada campuran fase gerak kloroform : metanol (90:10), standar *paracetamol* memiliki nilai Rf 0,158; sampel A,B, dan D berturut-turut memiliki kemiripan nilai Rf dengan standar yaitu 0,155; 0,163; dan 0,153. Sedangkan, pada campuran fase gerak kloroform : aseton (80:20), standar paracetamol memiliki nilai Rf 0,318; sampel A,B, dan D berturut-turut memiliki kemiripan nilai Rf dengan standar yaitu 0,316; 0,32; dan 0,313.

Berdasarkan penelitian (Yastiara *et al.*, 2022), identifikasi paracetamol dalam produk herbal menggunakan metode KLT pada 10 sampel di Kalimantan Barat menunjukkan hasil 3 sampel mengandung *paracetamol*. Hasil sesuai yang tertera pada tabel diatas, nilai Rf baku pembanding *paracetamol* yaitu 0,675; sampel A, B, dan G secara berturut-turut memiliki nilai Rf 0,675; 0,0625; dan 0,6625.

Pada penelitian (Taupik *et al.*, 2021), analisis *paracetamol* dalam produk herbal menggunakan metode LC-MS menunjukkan hasil 3 dari 6 sampel mengandung *paracetamol* sesuai dengan yang tertera pada tabel, dengan nilai kandungan kadar berada dalam rentang 0,08-0,08 g/g.

Sample	Rf values		
	CHCl ₃ :MeOH (90:10)	CHCl ₃ :Acetone (80:20)	MeOH:NH ₄ OH (100:1.5)
Jamu A	0.155	0.316	-
Jamu B	0.163	0.32	-
Jamu C	-	-	-
Jamu D	0.153	0.313	-
Jamu E	-	-	-
Jamu F	-	-	-
Jamu G	-	-	0.66
Antalgin	0.668	0.518	-
Mefenamic acid	0.428	0.398	-
Acetosal	0.667	0.192	-
Ibuprofen	0.223	0.458	-
Paracetamol	0.158	0.318	-
Dexamethason	-	-	0.662
Prednisone	-	-	0.725

TLC: Thin layer chromatography

Gambar 5. Hasil penelitian analisis KLT dengan beberapa fase gerak
(Mustarichie *et al.*, 2017)

No.	Baku dan Sampel	Tinggi Bercak	Jarak Rambat	Nilai Rf
1.	Baku Parasetamol	5,4 cm	8 cm	0,675
2.	Sampel A	5,4 cm	8 cm	0,675
3.	Sampel B	5,3 cm	8 cm	0,6625
4.	Sampel G	5,3 cm	8 cm	0,6625

Gambar 6. Hasil penelitian analisis KLT sampel jamu
(Yastiara *et al.*, 2022)

Sample	Sample concentration (µg/mL)	Area x 10 ⁵	PCT concentration in the sample (g/g)
D	25	0.17	0.08
E	25	10.1	0.09
F	25	7.2	0.08

Gambar 7. Hasil perhitungan konsentrasi parasetamol dalam sampel
(Taupik *et al.*, 2021)

SIMPULAN

Penggunaan Bahan Kimia Obat (BKO) dalam produk pangan olahan kopi melanggar aturan karena dapat membahayakan tubuh konsumen. Metode identifikasi BKO dalam produk kopi diantaranya dapat menggunakan Kromatografi Cair Spektrofotometri Massa (LC-MS), Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT), Kromatografi Lapis Tipis (KLT), dan Spektrofotometri UV-Vis. BKO sildenafil sitrat dapat menimbulkan berbagai efek samping diantaranya berupa gangguan hormon, gagal ginjal, dan hipotensi. Sedangkan BKO paracetamol dapat menimbulkan berbagai efek samping diantaranya gangguan fungsi hati dan ginjal, stroke, dan serangan jantung.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada apt. Shafa Thalib, S.T. selaku dosen pembimbing eksternal PKPA BBPOM dan apt. Raden Bayu Indradi selaku dosen pembimbing internal PKPA BBPOM serta semua pihak yang terlibat dan mendukung dalam penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Amin, M., Sulranam G.N.N., dan Hossain, C.F. (2018). Identification Of Sildenafil Citrate As An Adulterant In Herbal Products Using High-Performance Liquid Chromatography With Photodiode Array Detector. *Internation Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol. 10(9): 15-20.
- Alkindi, F.F., Hendrajaya, K., dan Fadhil, T.H. (2021). Review Artikel Analisis Kandungan Sildenafil Sitrat Dalam Sediaan Cair Jamu Kuat Dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Jurnal Farmasi dan Kesehatan*. Vol. 10(2): 13-28.
- Ardrey, R.E. (2003). *Liquid Chromatography –Mass Spectrometry: An Introduction*. England: John Wiley & Sons Ltd.
- BPOM-RI. (2014). *Public Warning No. HM.04.01.1.43.11.14.7054 Tanggal 26 November 2014 Tentang Obat Tradisional Mengandung Bahan Kimia Obat*.
- Chtourou, H., Trabelsi, K., Ammar, A., Shephard, R.J., dan Bragazzi, N.L. (2019). Acute

- Effects of an “Energy Drink”; on Short-Term Maximal Performance, Reaction Times, Psychological and Physiological Parameters: Insights from a Randomized Double-Blind, Placebo-Controlled, Counterbalanced Crossover Trial. *Nutrient*. Vol. 19: 992.
- Daneschvar HL, Smetana GW, Brindamour L, et al. (2020). Impact of coffee consumption on physiological markers of cardiovascular risk: a systematic review. *Am J Med*. Vol. 134: 626-636.
- Dong, M.W. (2013). The Essence of Modern HPLC: Advantages, Limitations, Fundamentals, and Opportunities. *LCGC North America*. Vol. 31(6): 472-479.
- Dural, E. (2020). Investigation of the Presence of Sildenafil in Herbal Dietary Supplements by Validated HPLC Method. *Turk J Pharm Sci*. Vol. 17(1): 56-62.
- Hakim, N.A. Winarno, T., dan Pudjono. (2022). Identifikasi Sildenafil Sitrat pada Jamu Kuat Pria Yang Beredar di Wilayah Bumiayu dengan Metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Pharmacy Peradaban Journal*. Vol. 2(1): 1-5.
- Harimurti, S., Ulandari, S., Widada, H., dan Damarwati, V.L. (2020). Identifikasi Parasetamol dan Asam Mefenamat pada Jamu Pegel Linu dan Asam Urat yang Beredar di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*. Vol. 02: 179-188
- Hidayat, A.P., Harahap, M.S., dan Villyastuti, Y.W. (2017). Perbedaan Antara Parasetamol Dan Ketorolak Terhadap Kadar Substansi P Serum Tikus Wistar Sebagai Analgesik. *Jurnal Anestesiologi Indonesia*. Vol. 9(1): 38-49.
- Kurniaty, R., Khairan., dan Lelifajri. (2018). Analysis Of Sildenafil And Its Derivatives In Jamu (Herbal Medicines) Using Lc/Ms/Ms Spectroscopy. *Jurnal Natural*. Vol. 18(3): 115-121.
- Mustarichie, R., Ramdhani, D., dan Indriyati, W. (2017). Analysis Of Forbidden Pharmaceutical Compounds In Antirheumatic Jamu. *Asian Journal Of Pharmaceutical And Clinical Research*. Vol. 10(4): 98-101.
- Nordestgaard AT. (2022). Causal relationship from coffee consumption to diseases and mortality: a review of observational and Mendelian randomization studies including cardiometabolic diseases, cancer, gallstones and other diseases. *Eur J Nutr*. Vol. 61: 573-587.
- Rahardjo, P. (2012). *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rahmadani., dan Awaliyah T. (2021). Identifikasi Kandungan Parasetamol Pada Jamu Pegal Linu di Kawasan Pasar Malam Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*. Vol. 4(2): 26-30.
- Reuhs, B.L. dan Rounds, M.A. (2009). *High-Performance Liquid Chromatography*. USA: Purdue University.
- Rohmah, S.A.A., Muadifah, R.A., dan Martha, R.D. (2021). Validasi Metode Penetapan Kadar Pengawet Natrium Benzoat pada Sari Kedelai di Beberapa Kecamatan di Kabupaten Tulungagung Menggunakan Spektrofotometer Uv-Vis. *J. Sains Kes*. Vol 3. (2): 120-127.
- Rosamah, E. (2019). *Kromatografi Lapis Tipis*. Kalimantan: Mulawarman University Press.
- Sumiati, T., Sari, B., dan Nurtiyah. (2017). Analisis

- Sildenafil Sitrat Dalam Jamu Kuat Di Kecamatan Bogor Barat Dan Tanah Sareal Dengan Menggunakan Kromatografi Cair Spektrometri Massa. *Jurnal Farmamedika*. Vol. 2(2): 77-87.
- Tama, A.L., Musa, A., Usman, M.A., dan Awwalu, S. (2020). Evaluation of Sildenafil as an Undeclared Adulterant in Herbal Aphrodisiac Preparations by HPLC. *Saudi Journal of Medical and Pharmaceutical Sciences*. Vol. 6(2): 168-172.
- Taupik, M., Djuwarno, E.M., Mustapa, M.A., Kunusa, W.R., Kilo, J.L., dan Sahumena, M.H. (2021). The Type Fragmentation Patterns Confirmed Acetaminophen By Using Liquid Chromatography-Mass Spectroscopy (Lcms) From Herbal Medicine (Jamu). *Journal of Islamic Science and Technology*. Vol. 7(2): 341-353.
- Triadisti, N. dan Heldawati. (2018). Analisa Kualitatif Sildenafil Sitrat Pada Beberapa Produk Jamu Sehat Pria Dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis Di Wilayah Banjarmasin. *Journal of Current Pharamceutical Science*. Vol. 1(2): 42-47.
- Wulandari, L., Retnaningtyas, Y., dan Mustafidah, D. (2013). Pengembangan Dan Validasi Metode KLT Densitometri Untuk Penetapan Kadar Teofilin Dan Efedrin Hidroklorida Secara Simultan Pada Sediaan Tablet. *JKTI*. Vol. 15(1): 15-21.
- Yastiara, I., Nugraha, F., dan Kurniawan, H. (2022). Identification of Paracetamol in Jamu Using Thin Layer Chromatography Analysis Method. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*. Vol. 4(3): 748-757.
- Yuwono, S.S. (2015). *Tanaman Kopi*. Tersedia online di <http://darsatop.lecture.ub.ac.id/2015/10/tanaman-kopi/>. [Diakses pada 11 Juni 2023].