

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Teh

Teh adalah minuman penyegar yang mengandung kafein yang dibuat dengan cara menyeduh daun, pucuk daun atau tangkai daun yang dikeringkan dari tanaman *Camellia sinensis* dengan air panas. Teh merupakan salah satu minuman yang banyak disukai dan dikonsumsi oleh masyarakat di seluruh dunia setelah air putih (Riong *et al.*, 2022). Tanaman teh dikonsumsi pucuknya sebagai bahan baku minuman penyegar yang memiliki rasa dan aroma yang khas (Haloho *et al.*, 2022).

Teh masuk ke Indonesia pada 1684 dibawa oleh Andreas Cleyer. Budidaya dimulai di Kebun Raya Bogor (1826), dilanjutkan ke Garut (1827), dan berkembang menjadi perkebunan komersial di Jawa oleh Jacobus Jacobson (1828). Teh pertama diekspor pada 1835, awalnya jenis *sinensis* dari Cina, lalu diganti *assamica* dari Sri Lanka (1877) karena lebih cocok. R.E. Kerkhoven mendirikan kebun teh di Gambung, yang kini menjadi pusat penelitian. Sejak itu, perkebunan teh di Indonesia terus berkembang (Qolby *et al.*, 2023).

1. Taksonomi Teh

Tanaman teh (*Camellia sinensis*) yaitu suatu tanaman yang memiliki khasiat obat herbal. Tanaman teh memiliki ciri-ciri batangnya tegak, berkayu, bercabang-cabang, ujung ranting dan daun mudanya berambut halus. Tanaman teh memiliki daun tunggal, bertangkai pendek, letaknya berseling, helai daunnya kaku seperti kulit tipis, panjangnya 6-18 cm, lebarnya 2-6 cm, warnanya hijau dan permukaan mengkilap. Klasifikasi tanaman teh menurut Nazaruddin (1993) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisio	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Divisio	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Dicotyledoneae</i>
Ordo	: <i>Guttiferales</i>
Famili	: <i>Tehaceae</i>
Genus	: <i>Camellia</i>

Spesies : *Camellia sinensis* L.



Gambar 1. Daun Teh (Hanif Sri Yulianto, 2024)

2. Jenis-jenis Teh

Teh adalah tanaman yang termasuk komoditas perkebunan yang membutuhkan lingkungan tertentu untuk dapat subur dan menghasilkan hasil panen yang optimal. Terdapat empat jenis teh yang sudah akrab bagi Indonesia : teh oolong (*oolong tea*), teh hitam (*black tea*), teh hijau (*green tea*), teh putih (*white tea*). Keempatnya dibedakan berdasarkan proses pengolahan. Kualitas teh tinggi apabila dipetik dari lembar pucuk pertama sampai ketiga. Sebab dalam ketiga lembar daun itu kandungan katekin penambah rasa segar dan kafein tinggi (Anggraini *et al.*, 2017).

2.1. Teh Oolong (*Oolong Tea*). Teh oolong merupakan teh yang dalam pembuatannya mengalami oksidasi sebagian. Untuk menghasilkan teh oolong, daun teh dilayukan dengan cara dijemur atau dianginangin, kemudian diayak agar daun teh mengalami oksidasi sesuai dengan tingkatan yang diinginkan. Teh yang telah selesai dioksidasi lantas dikeringkan, kemudian diproses hingga memiliki bentuk yang khas, yaitu seperti daun terpilin. Proses terakhir adalah pengeringan 2 kembali. Teh oolong memiliki kandungan antioksidan yang lebih tinggi daripada teh hitam namun lebih rendah daripada teh hijau karena teh oolong telah mengalami oksidasi sebagian. Keunggulan teh oolong daripada teh hijau adalah citarasa dan aroma yang dimilikinya lebih disukai daripada teh hijau yang cenderung memiliki citarasa pahit (Dewi *et al.*, 2014).

2.1. Teh Hitam (*Black Tea*). Berdasarkan prosesnya teh hitam dibedakan menjadi teh hitam ortodoks dan *crushing-tearing-curling* (CTC). Pada proses pengolahan teh hitam ortodoks, daun teh dilayukan semalam 14-18 jam. Setelah layu, daun teh digulung, digiling dan dioksimatis selama kurang lebih 1 jam. Sementara itu, proses pengolahan CTC, pelayuannya lebih singkat yaitu, 8-11 jam dan diikuti dengan

proses penggilingan yang sangat kuat untuk mengeluarkan cairan sel semaksimal mungkin. Proses selanjutnya adalah pengeringan yaitu proses pengolahan yang bertujuan untuk menghentikan proses oksimatis dan menurunkan kadar air. Teh kering selanjutnya disortasi dan digrading untuk menghasilkan jenis mutu teh tertentu (Rohdiana, 2015).

2.2. Teh Hijau (*Green Tea*). Secara umum, teh hijau dibedakan menjadi teh hijau China (*Panning Type*) dan teh hijau Jepang (*Steaming Type*). Baik teh hijau China maupun Jepang, prinsip dasar proses pengolahannya adalah inaktivasi enzim polifenol oksidase untuk mencegah terjadinya oksimatis yang merubah polifenol menjadi senyawa oksidasinya berupa teaflavin dan tearubigin. Pada proses pengolahan teh hijau China digunakan mesin pelayuan berupa *rotary panner* untuk menginaktivasi enzim. Sementara itu, proses teh hijau Jepang menggunakan *steamer* dalam menginaktivasi enzimnya. Daun teh yang sudah dilayukan, kemudian digulung dan dikeringkan sampai kadar air tertentu (Rohdiana, 2015).

2.3. Teh Putih (*White Tea*). Diantara jenis teh yang ada, teh putih atau *white tea* merupakan teh dengan proses pengolahan paling sederhana, yaitu pelayuan dan pengeringan. Bahan baku yang digunakan untuk proses pembuatan teh putih inipun hanya berasal dari pucuk dan dua daun dibawahnya. Pelayuan dapat dilakukan dengan memanfaatkan panas dari sinar matahari. Biasanya proses pelayuan ini mampu mengurangi kadar air sampai 12%. Selanjutnya, daun teh yang sudah layu dikeringkan menggunakan mesin pengering. Pucuk teh kemudian akan menjadi jenis mutu *silver needle*, sedangkan dua daun dibawahnya akan menjadi *white poeny* (Rohdiana, 2015).

3. Kandungan Teh

Teh memiliki kandungan yang sangat bermanfaat untuk kesehatan seperti, kafein, polifenol katekin dan minyak essensial. Komponen utama dalam teh adalah katekin yang merupakan senyawa turunan tanin terkondensasi, dikenal juga sebagai senyawa polifenol karena memiliki banyak gugus fungsi hidroksil. Selain itu teh juga mengandung alkaloid kafein yang bersama sama dengan polifenol teh akan membentuk rasa yang menyegarkan. Beberapa vitamin yang terkandung dalam teh diantaranya adalah vitamin C, vitamin B, vitamin

A, yang diduga dapat menurun aktivitasnya akibat proses pengolahan tetapi sebagian masih dapat dimanfaatkan oleh penikmatnya. Beberapa jenis mineral juga terkandung dalam teh terutama fluorida yang dapat memperkuat struktur tulang dan gigi (Anggraini *et al.*, 2017).

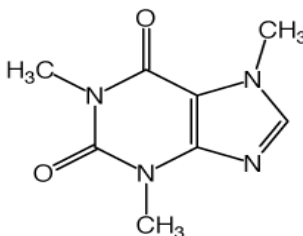
4. Kegunaan Teh

Menurut Rohdiana (2015), teh mengandung senyawa seperti kafein, tanin, dan flavonoid yang memiliki manfaat positif bagi kesehatan. Kafein bekerja *di dalam* tubuh dengan mengambil alih reseptor adenosin dalam sel saraf yang peranan utamanya di dalam tubuh adalah meningkatkan kerja psikomotor sehingga tubuh tetap terjaga dan memberikan efek fisiologis berupa peningkatan energi. Kafein merupakan produk akhir dari metabolisme nitrogen pada beberapa tanaman. Teh umumnya mengandung 4-5% nitrogen (Riong *et al.*, 2022). Selain itu, mengonsumsi teh yang berlebihan dapat berakibat kurang baik untuk tubuh yaitu karena senyawa kafein dalam teh. Meski kafein aman dikonsumsi, kafein dapat menimbulkan reaksi yang tidak dikehendaki jika dikonsumsi secara berlebihan seperti insomnia, gelisah, delirium, takikardia, ekstrasistole, pernapasan meningkat, tremor otot dan diuresis (Putri & Ulfen, 2015).

B. Kafein

1. Struktur Kafein

Kafein ($C_8H_{10}N_4O_2$) dikenal juga dengan nama *1,3,7-trimethylxanthine* atau *1,3,7-trimetil-2,6- dioxopurin* diklasifikasikan sebagai alkaloid.



Gambar 2. Struktur Kafein (Novita & Aritonang, 2017)

Kafein merupakan jenis alkaloid yang secara alamiah terdapat dalam biji kopi, daun teh, daun mete, biji kola, biji coklat, dan beberapa minuman penyegar. Kafein memiliki berat molekul 194.19 dengan

rumus kimia $C_8H_{10}N_8O_2$ dan pH 6.9 (larutan kafein 1% dalam air). Kafein sendiri bersifat basa lemah, berbentuk serbuk putih yaitu kristal-kristal panjang, rasanya pahit, Bila tidak mengandung air, kafein meleleh pada suhu $234^{\circ}C - 239^{\circ}C$ Kafein merupakan alkaloid golongan pseudoalkaloid dengan empat atom nitrogen serta memiliki sifat kimia yang mudah terdekomposisi oleh panas dan sinar dengan adanya oksigen (Tjahjani, 2021)

2. Sifat Fisika Kafein

Menurut Rohdiana (2015) teh mengandung senyawa seperti kafein, tanin, dan flavonoid yang memiliki manfaat positif bagi kesehatan. Kafein merupakan senyawa alkaloid metilxantin (basa purin) yang berwujud Kristal berwarna putih dan bersifat psikoaktif (Latunra *et al.*, 2021). Kafein lebih mudah larut dengan kloroform dibandingkan dengan alkohol 96%. Hasil keseluruhan pengukuran panjang gelombang dari ketiga jenis teh tersebut sudah sesuai di mana secara teori panjang gelombang kafein berkisar pada rentang 272-276 nm (Feladita *et al.*, 2017).

Tabel 1. Sifat fisika dan kimia kafein (Anam, 2023)

Sifat-sifat	Nilai
Bentuk	Kristal
Warna	Putih
Bau	Tidak berbau
Berat molekul	194,19 g
Titik leleh	$238^{\circ}C$
Titik sublimasi	$178^{\circ}C$
Densitas spesifik	1,23
pH	6,0-9,0

3. Fungsi Klinis Kafein

Konsumsi kafein dengan takaran atau dosis yang pas dapat memberikan manfaat untuk kesehatan, seperti diuretik, aktivitas positif pada SSP, astringen, antiasthmatic, penambah sekresi asam dan pepsin,

penambah metabolisme asam lemak bebas dan kadar glukosa plasma (Kukula-Koch & Widelski, 2017). Kafein bekerja di dalam tubuh dengan mengambil alih reseptor adenosin dalam sel saraf. Peranan utama kafein di dalam tubuh adalah meningkatkan kerja psikomotor sehingga tubuh tetap terjaga dan memberikan efek fisiologis berupa peningkatan energi (Riong *et al.*, 2022).

4. Efek Samping Kafein

Manfaat kafein hanya dapat diperoleh jika pengonsumsianya sesuai dengan anjuran dosis akan tetapi, kafein juga dapat menimbulkan efek samping jika dikonsumsi secara berlebihan. Efek samping tersebut diantaranya yaitu menyebabkan gugup, tremor, kegelisahan, mual, hipertensi hingga kejang dan kematian (Arwangga *et al.*, 2016). Kafein sebagai zat stimulan tingkat sedang memang seringkali dituding sebagai penyebab kecanduan. Hal tersebut tidak sepenuhnya benar, kafein hanya dapat menimbulkan kecanduan jika dikonsumsi dalam jumlah yang sangat banyak dan rutin. Namun kecanduan kafein berbeda dengan kecanduan obat psikotropika, karena gejalanya akan hilang dalam satu dua hari setelah konsumsi (Moore, 2001 dalam Arel *et al.*, 2017).

C. Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT)

1. Definisi

High Performance Liquid Chromatography (HPLC) atau Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (KCKT) adalah salah satu instrument yang dipakai untuk teknik analisis pemisahan secara kualitatif, kuantitatif, pemisahan/isolasi dan pemurnian. Kromatografi pertama kali ditemukan oleh Tsweet pada tahun 1903, dimana Tsweet berhasil melakukan pemisahan pigmen dari daun dengan menggunakan kolom berisi kapur (CaSO_4). Tsweet juga menciptakan istilah kromatografi untuk menggambarkan daerah berwarna yang bergerak menuju bawah kolom (Angraini & Desmaniar, 2020).

Adanya proses adsorpsi dinamis dimana molekul analit akan bergerak melewati celah berpori merupakan prinsip dasar KCKT. Material kolom (fase diam) akan berinteraksi dengan komponen sampel sehingga terjadi pemisahan. Lamanya waktu interaksi (*retention time*) dipengaruhi oleh kekuatan interaksi dari material kolom dan komponen sampel. KCKT menggunakan dua fase kerja yaitu fase gerak (*mobile*

phase) dan fase diam (*stationary phase*). Fase gerak berupa cairan atau pelarut yang berfungsi untuk membawa komponen campuran menuju detektor sedangkan fase diam adalah fase tetap *di dalam* kolom berupa partikel dengan pori yang kecil dan memiliki area surface tinggi (Angraini & Desmaniar, 2020).

2. Jenis Kromatografi pada KCKT

Jenis-jenis kromatografi pada KCKT berdasarkan fase diam dan geraknya, yaitu:

2.1. Kromatografi fase normal (*normal-phase chromatography*).

Pada kromatografi fase normal digunakan fase diam polar dan menggunakan fase gerak nonpolar. Fase diam biasanya adalah silika gel, sedangkan fase geraknya yaitu diklorometan, kloroform, dietil eter, heksana, dan lain-lain. Dalam fase ini yang akan keluar terlebih dahulu adalah senyawa yang paling nonpolar.

2.2. Kromatografi fase terbalik(*reverse-phase chromatography*).

Pada kromatografi fase terbalik digunakan fase diam nonpolar dan menggunakan fase gerak polar. Fase diamnya adalah ODS/C18 (oktadesilsilan) atau C8 (oktilsilan), sedangkan fase geraknya yaitu air, metanol, asetonitril, THF, dan lain-lain. Dalam fase ini yang akan keluar terlebih dahulu adalah senyawa yang paling polar.

3. Instrumentasi Kromatografi Cair Kinerja tinggi (KCKT)

komponen penting KCKT sebagai berikut:

3.1. Wadah fase gerak. Wadah fase gerak dari bahan inert terhadap fase gerak. Bahan yang digunakan umumnya dari gelas dan baja anti karat. Daya tampung lebih besar dari 500 ml sehingga dapat digunakan selama 4 jam dengan kecepatan alir yang umumnya 1- 2 ml/menit (Suprianto, 2018).

3.2. Pompa. Untuk mengalirkan fase gerak melalui kolom diperlukan pompa yang terbuat dari bahan inert terhadap semua pelarut, umum digunakan gelas, baja antikarat dan teflon. Aliran pelarut tanpa denyut sehingga dapat dihindari peyimpangan yang besar. Pompa harus menghasilkan tekanan sampai 600 psi dengan kecepatan alir berkisar 0,1-10 ml/menit (Suprianto, 2018).

3.3. Injektor. Injektor digunakan untuk memasukkan sampel dan kemudian sampel dapat didistribusikan masuk ke dalam kolom. Sampel

cair dan larutan disuntikkan secara langsung ke dalam fase gerak yang mengalir di bawah tekanan menuju kolom menggunakan alat penyuntik yang terbuat dari tembaga tahan karat dan katup teflon yang dilengkapi dengan kantong sampel (*sample loop*) internal atau eksternal. Ada dua model umum, yaitu *Stopped Flow* (fase gerak dihentikan sesaat) dan *Solvent Flowing* (fase gerak tetap mengalir) (Suprianto, 2018).

3.4. Kolom. Kolom merupakan tempat fase diam untuk berlangsungnya proses pemisahan dan dibagi menjadi dua kelompok. Kolom analitik, memiliki diameter 2 - 6 mm dengan panjang tergantung pada jenis kemasan. Panjang kolom untuk kemasan poros makropartikulat (37 - 44 μ) adalah 50 - 100 cm dan untuk kemasan poros mikropartikulat (< 20 μ) pada umumnya 10 - 30 cm. Kolom preparatif umumnya memiliki diameter \geq 6 mm dan panjang 25 -100 cm (Suprianto, 2018).

3.5. Detektor. Detektor berfungsi untuk mendeteksi komponen sampel dalam aliran yang keluar dari kolom. Detektor pada KCKT dikelompokkan menjadi 2 golongan. Detektor universal merupakan detektor yang mampu mendeteksi zat secara umum, tidak bersifat spesifik, dan tidak bersifat selektif, seperti: detektor indeks bias dan detektor spektrometri massa. Detektor spesifik yaitu detektor yang hanya mendeteksi senyawa secara spesifik dan selektif, seperti detektor UV-Vis, detektor fluoresensi dan elektrokimia (Suprianto, 2018).

3.6. Integrator. Integrator adalah peralatan elektronik yang sering dijumpai pada peralatan kromatografi modern. Alat ini akan mengubah tanda-tanda listrik dari detektor menjadi kromatogram sekaligus menghitung luas kromatogram yang dibentuk secara elektronik (Suprianto, 2018).

3.7. Rekorder. Hasil pemisahan senyawa pada sistem kromatografi ditampilkan dalam bentuk kromatogram pada rekorder. Waktu retensi selalu konstan dalam setiap kondisi kromatografi yang sama dan dapat digunakan untuk identifikasi atau analisis kualitatif. Luas puncak proporsional dengan jumlah sampel yang diinjeksikan sehingga dapat digunakan untuk menghitung konsentrasi sampel pada analisis kuantitatif. Senyawa yang berbeda memiliki waktu retensi yang berbeda. Waktu retensi bervariasi dan tergantung pada tekanan yang digunakan, karena akan berpengaruh pada laju alir dari pelarut, kondisi fase diam,

baik jenis dan ukuran partikel materialnya, komposisi yang tepat dari pelarut, temperatur kolom (Suprianto, 2018).

D. Validasi Metode

Validasi suatu prosedur analisis adalah proses yang ditetapkan melalui kajian laboratorium bahwa karakteristik kinerja prosedur tersebut telah memenuhi persyaratan sesuai dengan tujuan penggunaannya. Manfaat validasi metode analisis, antara lain, untuk mengevaluasi hasil metode analisis, menjamin prosedur analisis, menjamin keakuratan dan ulangan hasil prosedur analisis dan mengurangi resiko penyimpangan

1. Linearitas

Linearitas merupakan nilai yang sebanding dengan kadar analit dalam sampel. konsentrasi larutan standar dengan luas puncak dari masing-masing komponen digunakan untuk menentukan persamaan regresi linear (Ayuni, 2022)

2. Akurasi

Akurasi dihitung sebagai persentase perolehan kembali dari penetapan sejumlah analit yang ditambahkan dan diketahui jumlahnya kedalam sampel, atau sebagai selisih antara hasil rata-rata dengan hasil benar yang diterima bersama dengan batas kepercayaannya. Akurasi dapat ditentukan melalui dua cara, yaitu metode simulasi (*spiked-placebo recovery*) atau metode penambahan bahan baku standar (*standard addition method*). Dalam metode penambahan baku, sampel dianalisis lalu sejumlah tertentu senyawa yang diperiksa (biasanya 80% - 120%) ditambahkan ke dalam sampel dicampur dan dianalisis lagi. Selisih kedua hasil dibandingkan dengan kadar sebenarnya (Ayuni, 2022)

3. Presisi

Uji presisi adalah uji keseksamaan yang digunakan untuk mengevaluasi tingkat kedekatan antar hasil analisis sehingga diketahui kesalahan acak analisis. Uji presisi dapat berupa uji keterulangan (ripitabilitas) dan uji ketertiruan reproduibilitas. Presisi biasanya

dinyatakan sebagai simpangan baku atau simpangan baku relatif (koefisien variasi) dari satu seri pengukuran (Ayuni, 2022)

4. Spesifisitas

Penentuan spesifisitas dilakukan menggunakan larutan baku kafein dan larutan sampel kemudian diukur pada alat KCKT kemudian dibandingkan hasil waktu retensi antara baku dan sampel.

E. Landasan Teori

Teh adalah salah satu jenis produk minuman yang dikenal dan digemari oleh masyarakat Indonesia. Teh banyak dikonsumsi karena selain rasanya yang khas, teh juga memiliki banyak khasiat (Feladita *et al.*, 2017). Peran minuman teh banyak diminati dengan konsumen karena menurut mereka lebih terasa untuk menghilangkan dahaganya dari pada air putih, selain itu perubahan gaya hidup mempengaruhi pola konsumsi masyarakat yang mempunyai kebiasaan minum teh mulai dari usia remaja hingga dewasa dan tidak mengenal waktu baik pagi, siang, sore maupun malam hari. Keinginan masyarakat terhadap produk minuman teh siap saji belakangan ini sangat besar dikarenakan banyaknya kegiatan yang dilakukan masyarakat. Minuman teh sudah banyak dipasarkan dan konsumsi teh semakin dikembangkan dari pedagang kecil seperti di warung, pasar atau toko kecil lainnya hingga pusat perbelanjaan (Rafika *et al.*, 2023).

Kafein merupakan alkaloid dari golongan metilxantin yang memiliki aktivitas farmakologi yang dapat menstimulasi sistem saraf pusat serta meningkatkan kerja psikomotor sehingga tubuh tetap terjaga dan memberikan efek fisiologis berupa peningkatan energi (Perbina *et al.*, 2020). Manfaat kafein hanya dapat diperoleh jika pengonsumsiannya sesuai dengan anjuran dosis akan tetapi, kafein juga dapat menimbulkan efek samping jika dikonsumsi secara berlebihan. Efek samping tersebut diantaranya yaitu menyebabkan gugup, tremor, kegelisahan, mual, hipertensi hingga kejang dan kematian (Arwangga *et al.*, 2016).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Andarwati (2015) mengenai penetapan kadar kafein dalam minuman teh kemasan “x” dan “y” didapat hasil kadar kafein sebesar 122,2800 ppm untuk “x” dan merk “Y” memiliki kadar rata-rata sebesar 67,2400 ppm. Kemudian pada

penelitian yang dilakukan oleh Putri & Ulfin (2015) mengenai Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Kafein dalam Teh Hitam didapat hasil pada suhu 27°C yaitu suhu ekstraksi tanpa pemanasan, kadar kafein tertinggi pada waktu ekstraksi 4 jam yaitu 19,305 mg/g. Pada suhu 70°C kadar kafein tertinggi adalah 29,403 mg/g pada waktu ekstraksi 3,5 menit. Sedangkan pada suhu 100° kadar kafein tertinggi adalah 31,280 mg/g pada waktu ekstraksi 4,0 menit. Dari penelitian tersebut belum ada kadar kafein yang melebihi batas, namun pengujian tetap harus dilakukan karena untuk pemastian dan mengetahui kadar kafein yang ada pada minuman es teh.

Analisis kafein dalam teh yang dijual di sekitar pasar Mojosongo Kecamatan Jebres Kota Surakarta dilakukan dengan menggunakan reaksi warna Parry sebagai analisis kualitatif pendahuluan dan dilanjutkan dengan metode Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. Sampel teh yang digunakan dilakukan ekstraksi dengan menggunakan pelarut kloroform untuk memisahkan analit dengan komponen lain dalam sampel yang mungkin mengganggu hasil analisis. Fase kloroform hasil ekstraksi diuapkan di atas *water bath* sehingga diperoleh ekstrak kafein bebas pelarut. Analisis kualitatif dilakukan analisa penentuan panjang gelombang maksimal dengan spektrofotometri UV-Vis dan reaksi warna Parry yang ditambah dengan amonia, dimana hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau-biru.

F. Hipotesis

Berdasarkan landasan teori yang ada dapat disusun hipotesis dalam penelitian ini yaitu:

1. Diduga dalam es teh yang dijual di sekitar pasar Mojosongo Kecamatan Jebres, kota Surakarta mengandung kafein.
2. Kadar kafein pada es teh yang dijual di sekitar pasar Mojosongo Kecamatan Jebres, kota Surakarta dapat ditetapkan secara Kromatografi Cair Kinerja Tinggi