

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini menggunakan metode SSA dengan menggunakan sampel jamu chikungunya yang dibeli di toko online.

Tabel 2.1. hasil penelitian terdahulu

Judul penelitian	Hasil penelitian	Perbedaan penelitian
Analisis Kandungan Logam tembaga dan Kadmium Dalam Produk Jamu Asam Urat Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (Asra et al., 2019)	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tiga sampel mengandung logam timbal, sampel 1 (2,2055 ppm), sampel 2 (3,6465 ppm), dan sampel 3 (3,0156 ppm) sedangkan tiga sampel tidak terdeteksi mengandung logam kadmium. Hasil ini menunjukkan bahwa semua sampel jamu asam urat memenuhi syarat untuk kontaminasi logam berat yang ditetapkan oleh BPOM yaitu kurang dari 0,3 ppm untuk Cd dan kurang dari 10 ppm untuk Pb.	Penggunaan bahan sampel jamu chikungunya dan logam berat yang diteliti.
Analisis Kandungan Logam Timbal, Kadmium dan Merkuri Dalam Produk Jamu Pegal Linu Yang Beredar Di Kota Pekanbaru (Husna et al., 2015)	Hasil dari penelitian ini yaitu kandungan Pb tertinggi 34,94 mg/kg (sampel B). Kandungan merkuri tertinggi 1,82 mg/Kg (sampel D). Kandungan logam Cd umumnya tidak terdeteksi Cd pada sampel.	Penggunaan bahan sampel jamu chikungunya dan logam berat yang diteliti.
Health Risk Assessment and Determination of Some Heavy Metals in Commonly Consumed Traditional Herbal Preparations in Northeast	Kadar logam berat berada pada kisaran 3,0 – 3,92 mg/kg untuk Pb, 5,35 – 10,7 mg/kg untuk Cr, dan 0,815 – 12,3 mg/kg untuk Cu. Namun, kadmium tidak terdeteksi dalam	Penggunaan bahan sampel jamu chikungunya dan logam berat yang diteliti.

Ethiopia (Meseret et al., 2020)	sediaan herbal tradisional mana pun.	
Assessment of Heavy Metal Content of Branded Pakistani Herbal Products (Saeed et al., 2011)	Sebagian besar produk melebihi batas yang diizinkan untuk timbal (100 %), kadmium (68 %), kromium (96 %) dan nikel (100 %). Namun kandungan tembaga, mangan, seng dan besi berada di bawah batas toksik pada beberapa produk. Beberapa produk, menunjukkan konsentrasi racun dari hampir semua logam yang dinilai.	Penggunaan bahan sampel jamu chikungunya dan logam berat yang diteliti.

B. Landasan Teori

1. Obat tradisional

Menurut BPOM RI (2014), obat tradisional adalah ramuan bahan atau bahan yang telah dikenal secara turun-temurun dan digunakan untuk pengobatan tradisional oleh masyarakat setempat selama berabad-abad. Bahan atau komponen tersebut dapat berupa bahan hewan, tumbuhan, mineral, bahan kimia, atau sediaan sarian (galenik).

Ini adalah tujuan dari pengembangan pengobatan tradisional untuk mengimbangi ilmu modern. Banyak proyek RnD berteknologi canggih juga sedang dilakukan dalam upaya meningkatkan standar dan keamanan obat-obatan konvensional. Tujuannya memupuk kesadaran masyarakat akan keunggulan obat konvensional. Menkes (Nomor: 661/Menkes/SK/VII/1994) telah mengatur upaya pengendalian kualitas obat tradisional dengan memperhatikan persyaratan. Menteri Kesehatan Republik Indonesia (1994) menyatakan bahwa tujuan dari aturan yang terbuat untuk proteksi masyarakat dari zat-zat dianggap berbahaya dan hasil dari konsumsi obat-obatan yang tidak memenuhi kriteria kualitas, keamanan, atau kemanjuran.

Di Indonesia, obat tradisional diakui secara luas. Ada tiga kategori obat tradisional di Indonesia: fitofarmaka, obat herbal terstandar (OHT), dan jamu. Jamu merupakan kategori yang tersedia dalam bentuk bubuk, tablet, atau cairan yang terbuat dari bahan tanaman (Setiawan, 2012).

Jamu adalah obat tradisional berbahan alami warisan budaya yang secara turun-temurun telah diwariskan dari generasi ke generasi untuk kesehatan. Sebagian besar masyarakat mengkonsumsi jamu karena percaya dapat memberikan manfaat yang cukup besar terhadap kesehatan baik untuk pengobatan dan pencegahan terhadap suatu penyakit maupun dalam hal menjaga kebugaran dan kecantikan serta meningkatkan stamina tubuh. Sampai saat ini keberadaan jamu terus berkembang. Hal ini terlihat pada permintaan terhadap jamu yang terus mengalami peningkatan (Mayefis et al., 2022).

Jamu merupakan salah satu warisan budaya leluhur yang dipercaya sebagai empiris memiliki manfaat dan kegunaan untuk meningkatkan imunitas tubuh. Bahan baku yang digunakan untuk membuat jamu sebagian berasal dari tumbuhan seperti daun-daunan, rimpang, buah, dan kulit batang. Sebagai golongan obat tradisional, jamu digunakan sebagian masyarakat untuk penyembuhan berbagai penyakit (Mayefis et al., 2022).

2. Karakteristik logam berat

Pb adalah logam padat berwarna putih kebiruan, mudah ditempa, berkilau, tahan terhadap korosi, dan konduktor listrik yang sangat baik. Titik leburnya yang rendah sekitar $327,5^{\circ}\text{C}$, dan suhu didihnya 1740°C (Cahyadi, 2004). Paparan logam Pb dapat mengakibatkan sakit kepala, penglihatan kabur, sulit tidur, agitasi, libido rendah, haid tidak teratur, dan abortus spontan pada wanita (Widowati dkk, 2008). Logam Cu memiliki titik didih yang tinggi yaitu sekitar 2595°C dan titik leleh 1083°C . Meskipun beracun, logam Cu dalam jumlah kecil diperlukan untuk kesehatan manusia. Toksisitas Cu tidak akan muncul sampai Cu melampaui ambang batas toleransi organisme atau masuk dalam tubuh dengan jumlah yang cukup besar (Anggriani et al., 2021). Berbagai aktivitas biologis, termasuk reaksi redoks, produksi energi, pengembangan jaringan ikat, metabolisme zat besi, dan sintesis neurotransmitter, diatur oleh Cu (Ekeanyanwu, 2013). Namun, jika berlebihan, Cu dapat meninggalkan rasa tidak enak di lidah dan, lebih buruk lagi, dapat merusak hati (Sutrisno, 2002). Kadar logam Pb dan Cu dalam

herbal memiliki batasan maksimum masing-masing sebesar 10 ppm dan 30 ppm (BPOM, 2023; SNI, 1995).

3. Destruksi basah

Destruksi basah melibatkan perlakuan sampel-tunggal atau campuran-dengan asam kuat dan mengoksidasinya menggunakan zat pengoksidasi. Asam klorida (HCl), asam perklorat (HClO₄), asam nitrat (HNO₃), dan asam sulfat (H₂SO₄) merupakan beberapa pelarut yang digunakan untuk destruksi basah (Rahayu, 2020). Kesempurnaan destruksi ditentukan oleh tercapainya larutan yang jernih dalam larutan destruksi, menunjukkan semua elemen sudah larut seluruhnya, atau penguraian senyawa organik sudah berlangsung dengan benar. Setelah destruksi, selama beberapa hari senyawa garam yang stabil dapat disimpan dalam penyimpanan. Pekerjaan yang melibatkan destruksi basah biasanya dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan Kjeldhal. Peralatan ini telah mengalami perubahan dalam upaya untuk memajukan teknik ini (Nielsen, 2017).

4. Spektroskopi Serapan Atom

Spektroskopi adalah teknik analisis kuantitatif yang mengukur keluaran atau penyerapan radiasi suatu unsur. Salah satu bagian spektroskopi adalah SSA, sebuah metode dalam teknik analitik untuk identifikasi elemen logam berdasarkan pada radiasi yang diserap atom logam dalam bentuk bebas. Dasar konsep SSA adalah proses penyerapan energi radiasi pada tingkat energi dasar ke tingkat energi yang lebih tinggi dari sumber nyala atom (Semirata & Lampung, 2013).

Dasar dari prinsip-prinsip SSA terletak pada proses penguapan larutan sampel, proses tersebut melepaskan logam di dalamnya dan mengubahnya menjadi atom-atom bebas, menurut Darmono (1995). Unsur yang akan ditentukan berada dalam lampu katoda, yang memancarkan radiasi yang diserap oleh atom-atom. Kemudian, tergantung pada jenis logamnya, jumlah penyerapan radiasi diukur pada panjang gelombang tertentu. Di antara banyak manfaatnya adalah sensitivitasnya yang tinggi, kecepatan, ketelitian, dan kekhususannya (analisis spesifik pada panjang gelombang yang tepat), serta kemampuannya

untuk menganalisis logam yang membentuk campuran yang rumit (Suryani, 2017).

Atomisasi dalam SSA umumnya melibatkan beberapa langkah, dimulai dengan nebulizer yang menggabungkan asetilena dan oksidan untuk menghasilkan pressure. Contoh Sampel ditarik ke ruang nebulizer oleh tekanan. Di dalam chamber, manik-manik kaca dan dayung pencampur bergabung untuk menghasilkan campuran heterogen aerosol sampel dan bahan bakar serta oksidan. Aliran langsung campuran akan mencapai kepala burner. Alih-alih mengalir ke arah nyala api, sampel cairan berkumpul di dasar nebulizer dan secara gravitasi bergerak ke arah tempat pembuangan. Analit mengalami kerusakan tingkat atom dalam nyala api. Setelah itu, monokromator mengisolasi sinar analit lalu membedakannya dari sinar yang dihasilkan nyala lainnya. Intensitas cahaya yang berasal dari monokromator akan diukur oleh detektor, yang kemudian akan menerjemahkannya menjadi energi listrik (Chasten, 2000).

Hubungan konsentrasi dan absorbansi berasal dari dua hukum: Hukum Beer, yang terkait transmisi cahaya secara eksponensial dengan meningkatnya konsentrasi spesies yang menyerap cahaya, dan hukum Lambert, yang menyatakan bahwa ketika sumber monokromat melewati medium yang transparan, penurunan intensitas cahaya yang ditransmisikan seiring dengan peningkatan ketebalan medium penyerap (Day & Underwood, 1989). Hasil dari kedua aturan ini adalah percobaan berikut ini:

$$A = abc$$

Dimana:

A: absorbansi

a: absorptivitas molar

b: panjang medium

c: konsentrasi atom-atom yang menyerap sinar

Konsentrasi atom dan absorbansi cahaya berbanding lurus, menurut persamaan di atas (Day & Underwood, 1989).

Menghitung konsentrasi sampel dapat menggunakan pendekatan kurva standar. SSA digunakan untuk mengukur absorbansi dari serangkaian larutan standar pada konsentrasi berbeda, metode kurva standar pertama-tama membuat

grafik yang menunjukkan hubungan antara absorbansi dan konsentrasi. Menghitung konsentrasi sampel dapat menggunakan pendekatan kurva standar. Konsentrasi larutan sampel diukur dan diekstrapolasi ke dalam kurva standar atau dimasukkan menggunakan persamaan regresi linier pada kurva standar. Metode kurva standar dimulai dengan persiapan serangkaian larutan standar dengan berbagai absorbansi dan konsentrasi yang diukur menggunakan SSA. Hal ini menghasilkan grafik hubungan antara absorbansi (A) dan konsentrasi (C), merupakan garis lurus yang melewati titik nol dengan kemiringan = b (Syahputra, 2004). Waktu pengerjaan metode adisi standar yang lama meskipun kinerja analisis metode adisi standar lebih sensitif dibandingkan dengan kurva standar dapat dihindari dengan menggunakan metode kurva standar dibandingkan dengan metode adisi standar pada saat menganalisis Pb dan Cu pada sampel. Hal ini merupakan akibat dari keharusan membuat kurva sebelum menganalisis sampel. Manfaat kurva standar ketika sejumlah besar sampel perlu diperiksa dengan cepat adalah sebagai berikut (Nuraini, 2011).

Berikut ini adalah elemen-elemen yang membentuk SSA (Gandjar & Rohman, 2007):

a. Sumber sinar

Lampu katoda, yang terdiri dari tabung kaca tertutup dengan anoda dan katoda di dalamnya, adalah jenis sumber cahaya yang digunakan. Katoda akan melepaskan aliran elektron ke arah anoda apabila anoda dan katoda dikenai tegangan tinggi. Elemen gas mulia akan bermuatan positif dan kehilangan elektron akibat tabrakan elektron berenergi tinggi. Biasanya, elemen tunggal digunakan dengan lampu katoda cekung.

b. Tempat sampel

Nyala adalah salah satu dari beberapa instrumen yang digunakan sebagai pengubah sampel menjadi uap atom. Uap atom dihasilkan dari sampel yang berbentuk padat atau cair dengan menggunakan nyala api.

c. Monokromator

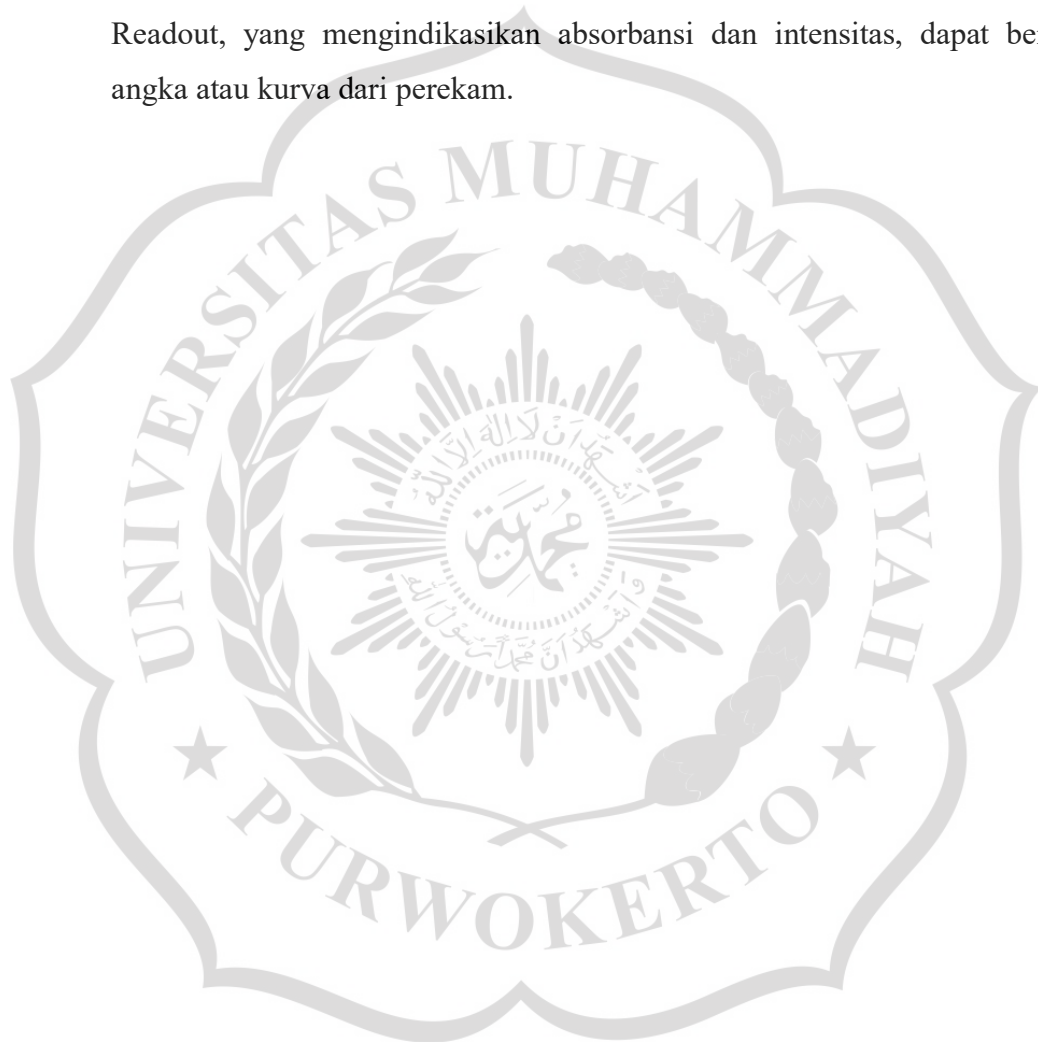
Tujuan dari monokromator adalah untuk mengisolasi dan memilih panjang gelombang analisis. Alat pencacah adalah fitur lain dari monokromator yang digunakan untuk memisahkan radiasi kontinu.

d. Detektor

Intensitas cahaya yang melewati alat penyemprom diukur oleh detektor. Sistem pendeteksian dapat digunakan dengan dua cara: sistem ini dapat merespons radiasi kontinu dan radiasi resonansi.

e. Readout

Readout adalah sistem untuk merekam hasil. Instrumen yang telah dikalibrasi untuk pembacaan serapan digunakan untuk merekam data. Readout, yang mengindikasikan absorbansi dan intensitas, dapat berupa angka atau kurva dari perekam.



C. Kerangka Konsep

