

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Minuman Thai-tea merupakan minuman yang menggunakan teh hitam yang memiliki aroma dan rasa yang tajam yang mengandung rempah-rempah seperti kayu manis, cengkeh, susu kental manis, gula, krimmer dan es (Chaiyong, S. 2023). Gula (sukrosa) merupakan pemanis yang banyak digunakan, namun dalam beberapa produk sering digantikan atau dikombinasikan dengan pemanis buatan seperti sakarin. Sakarin merupakan salah satu bahan kimia yang biasanya digunakan untuk meningkatkan rasa manis pada suatu makanan atau minuman. Bahan sakarin ini selain memiliki rasa yang manis sekitar 300 kali lebih manis dibandingkan dengan sukrosa tetapi memiliki rasa yang agak pahit (Hernaningsih & Jayadi, 2021).

Namun para konsumen kurang mengetahui bagaimana dampak yang dihasilkan dari mengkonsumsi bahan sakarin secara berlebih akan menimbulkan efek samping karena sifatnya karsinogenik, efek samping dalam jangka pendek contohnya seperti, migrain, sakit kepala, mual muntah, sakit perut, dan diare (Hidayat & Wijaya, 2020). Sedangkan dalam jangka waktu lama dapat menimbulkan kerusakan membrane sel dengan ditandai adanya peningkatan dari Serum Glutamic Pyruvic Transaminase (SGPT) dan Serum Glutamic Oxaloacetic Transaminase (SGOT) didalam darah hingga menyebabkan resiko terkena diabetes, hipertensi, dan kanker pada kemih (Kar & Mandal, 2020).

Sakarin telah lama menjadi salah satu pemanis buatan yang banyak diteliti dengan melalui beberapa metode seperti spektrofotometri UV-Vis, yang mampu mendeteksi sakarin berdasarkan sifat serapan cahaya pada Panjang gelombang tertentu. Namun metode ini memiliki beberapa kelemahan seperti alat-alat yang digunakan mahal, perlu menggunakan volume sampel yang banyak, dan analisisnya membutuhkan waktu yang lama (Sarwendah *et al.*, 2018). Selain itu, deteksi sakarin menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) juga banyak dilakukan karena memiliki beberapa kelebihan yaitu mampu memisahkan dan menganalisis senyawa multikomponen dalam satu sampel secara sederhana, tetapi pada metode KLT ini memiliki beberapa kelemahan seperti sensitivitasnya yang rendah dan

dalam konsentrasi yang sedikit sakarin sulit dideteksi (Romsiah & Dwi, 2018). Metode lain yang lebih sensitif yaitu menggunakan metode HPLC (High Performance Liquid Chromatography). HPLC banyak digunakan karena memiliki sensitivitas dan spesivitas yang lebih baik dibandingkan UV-Vis atau KLT. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Serdar & Knezevic (2011) terhadap sampel minuman ringan terdapat 25 sampel yang terbukti positif mengandung sakarin dan beberapa diantaranya melampaui kadar maksimum yang diizinkan. Penggunaan metode HPLC meskipun lebih akurat, memiliki keterbatasan karena memerlukan instrument canggih, biaya operasional tinggi, serta keahlian teknis untuk pengoperasiannya. Penggunaan sakarin atau pemanis buatan diperbolehkan tetapi dibatasi sesuai dengan aturan berdasarkan Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan RI nomor 4 Tahun 2014 yang menjelaskan bahwa batas maksimum penggunaan sakarin pada minuman yang berbasis susu seperti *thai-tea* sebesar 80 mg/kg.

Microfluidic pertama kali dikenal pada awal tahun 1990-an dan memiliki beberapa fungsi seperti sorting sel, amplifikasi dan kuantifikasi DNA serta dalam uji kimia yang memerlukan berbagai macam alat yang diperlukan seperti pompa, katup dan instrumen lainnya (Convery *et al.*, 2019). Seiring berjalannya waktu baru-baru ini *microfluidic* dikembangkan menjadi *microfluidic Paper-based Analytical* atau sering disebut dengan μ PADs dengan metode yang sangat sederhana dan mudah digunakan yaitu menggunakan bahan kertas dan dapat menentukan reaksi kimia atau reaksi biokimianya tanpa menggunakan tenaga alat-alat besar lainnya.

Pengembangan metode *microfluidic Paper-based Analytical* sudah dilakukan diberbagai jenis sampel seperti penentuan kadar formalin yang terdapat dalam makanan (Komatsu., *et al.* 2018). Analisis antioksidan dalam sampel minuman (Zhu., *et al.* 2018). Prinsip kerja μ PADs adalah memanfaatkan aliran kapiler pada kertas yang dimodifikasi menjadi saluran mikrofluida sehingga memungkinkan proses reaksi dan deteksi yang dilakukan secara sederhana, cepat, dan dengan volume reagen yang sangat kecil. Pengembangan *microfluidic paper-based analytical* ini dilakukan berdasarkan desain μ PADs menggunakan spidol sebagai penghalang hidrofobik dan memiliki keterbatasan dalam pembuatan daerah

hidrofobik yang kurang konsisten sehingga dapat menyebabkan kebocoran pada aliran reagen maka dari itu diperlukan optimasi perangkat, validasi metode dengan parameter validasinya, linearitas dengan menentukan LOD & LOQ, presisi, dan akurasi sehingga dapat dilihat perbandingan metode analisis antara metode μ PADs dengan metode spektrofotometri UV-Vis (Sumaira *et al.*, 2021).

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode pengembangan metode *microfluidic paper-based analytical devices* (μ PADs) dengan menggunakan perangkat yang lebih sederhana dan mudah didapatkan, menggunakan reagen resorsinol dengan mudah didapat. Deteksi sakarin dengan menggunakan reagen resorsinol yang relatif mudah didapat. Sampel minuman *thai-tea* yang diasamkan terlebih dahulu lalu di ekstraksi dan ditetaskan pada *microfluidic paper based* yang telah diberi reagen. Hasil reaksi ditunjukkan oleh perubahan warna menjadi warna pada area kertas menjadi hijau kekuningan yang menunjukkan adanya kandungan sakarin pada sampel. Selain resorsinol reagen lain yang dapat digunakan untuk deteksi sakarin yaitu reagen FeCl_3 dengan perubahan warna yang terjadi yaitu warna ungu (Chen *et al.*, 2022). Penelitian yang memanfaatkan prinsip deteksi kolorimetri yang hasil warnanya dianalisis menggunakan *scanner* dengan *software ImageJ*.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang dan membuat perangkat μ PADs yang dapat digunakan untuk mendeteksi kandungan sakarin pada minuman *thai-tea*?
2. Bagaimana analytical characteristic metode?
3. Berapa kadar sakarin yang terdeteksi dalam minuman *thai-tea* menggunakan metode μ PADs dan apakah hasilnya melebihi batas maksimum yang ditentukan?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk merancang dan membuat alat μ PADs yang dapat digunakan untuk mendeteksi kandungan sakarin pada minuman *thai-tea*.
2. Untuk menguji ketelitian dan keakuratan metode μ PADs dalam mendeteksi sakarin serta membandingkan hasilnya dengan metode spektrofotometri UV-Vis.
3. Untuk mengetahui kadar sakarin yang terdeteksi dalam minuman *thai-tea* menggunakan metode μ PADs dan menentukan apakah hasil tersebut melebihi batas maksimum yang diizinkan.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan metode analisis sederhana berbasis *microfluidic paper-based analytical devices* (μ PADs) untuk deteksi sakarin pada minuman.
2. Menambah wawasan dan referensi penelitian terkait validasi metode μ PADs sebagai alternatif metode analisis yang lebih praktis dibandingkan metode konvensional seperti spektrofotometri UV-Vis.
3. Menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya dalam mengembangkan metode μ PADs untuk analisis senyawa kimia lain dalam makanan atau minuman.