

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daging sapi merupakan salah satu komoditi peternakan yang menjadi andalan sumber protein hewani yang mampu menunjang kebutuhan dasar pangan di Indonesia (Gunawan, 2013). Jumlah rata-rata protein yang dibutuhkan oleh manusia bergantung berdasarkan faktor-faktor seperti usia, tingkat aktivitas fisik, dan kesehatan. Tubuh manusia pada orang dewasa umumnya membutuhkan protein sebanyak 56 g/hari untuk pria dan 46 g/hari untuk wanita (Famularo, 2023). Pengolahan dan pengawetan merupakan aspek krusial dalam menjaga kandungan protein pada daging sapi. Daging sapi secara alami memiliki masa simpan yang singkat karena sangat rentan terhadap aktivitas mikroorganisme (Paerun dkk, 2018). Proses pengawetan daging sapi sangat penting untuk mempertahankan kualitas dan kandungan protein daging. Banyak produsen yang tidak bertanggung jawab menggunakan bahan kimia, seperti formalin, untuk mengawetkan dan menjaga tampilan daging sapi.

Penggunaan formalin dilarang karena berbahaya bagi tubuh manusia dan dapat menyebabkan keracunan dengan gejala sakit perut akut, muntah, diare, dan depresi sistem saraf (Budianto, 2014). Teknologi seperti Spektrofotometri UV-Vis diperlukan untuk mendeteksi adanya formalin dalam daging, guna mencegah penggunaan bahan berbahaya.

Spektrofotometri UV-Vis adalah teknologi yang menggunakan teknik analisis kimia untuk mengukur nilai absorbansi dan reflektansi sampel terhadap

radiasi elektromagnetik dalam rentang gelombang ultraviolet (200 nm hingga 390 nm) hingga cahaya tampak (400 nm hingga 700 nm) (Pratiwi dan Nandiyanto, 2022). Spektrofotometri UV-Vis memiliki beberapa kelemahan, termasuk ukuran yang besar dan harga yang mahal, sehingga sulit untuk dimiliki secara pribadi. Pengoperasiannya juga terbatas pada ahli yang terlatih. Selain itu, data yang dihasilkan oleh Spektrofotometri UV-Vis tidak dapat diakses secara real-time, berbeda dengan teknologi berbasis *Internet of Things* (IoT) yang memungkinkan akses langsung ke data. Sebagai alternatif, penggunaan sensor GY-ML8511 dalam penelitian ini menawarkan solusi yang lebih terjangkau dan portabel untuk deteksi formalin. Sensor ini mampu memberikan hasil yang cukup akurat dengan respon real-time, serta dapat diintegrasikan dengan sistem IoT untuk kemudahan akses dan pengolahan data secara langsung.

Regeista dkk. (2014) telah melakukan uji coba menggunakan sensor gas HCHO dan menerapkan teknologi *Electronic Nose*. Hasil akhir dari penelitian ini adalah, alat *Digital Formaldehyde Meter* ini memiliki nilai *error* sebesar 2,93% atau nilai akurasi sebesar 97% dengan melakukan kalibrasi terhadap Spektrofotometri UV-Vis. Penelitian ini menggunakan teknologi *Electronic Nose*, dimana sensor yang digunakan adalah sensor gas array yang membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan data dengan cara diupkan terlebih dahulu hingga didapatkan gas HCHO (formalin) serta belum diintegrasikan dengan basis internet seperti *Internet of Things* (IoT).

Purnamasari dkk. (2018) telah melaksanakan rancang bangun alat pendeteksi formalin dengan menggunakan sensor warna TCS3200 RGB. Hasil

pendeteksian dari alat yang dirancang didapatkan dengan menggunakan sensor warna mendeteksi formalin pada sampel makanan dengan nilai keluaran dalam bentuk persentase. Kekurangan dari alat ini sangat dipengaruhi oleh gangguan cahaya luar, sehingga dapat mempengaruhi hasil yang dikeluarkan oleh sensor dan juga belum diintegrasikan dengan internet dan data hanya didapatkan melalui LCD (monitor lainnya).

Syukri dan Mukhaiyar (2021) telah membuat alat untuk mendeteksi formalin pada bahan-bahan makanan dengan memanfaatkan sensor gas yang mampu mendeteksi kandungan HCHO pada formalin. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan sampel tempe, ikan asin, tahu dan mie. Hasil yang diperoleh terdapat adanya formalin pada tempe yang melebihi batas kandungan formalin pada sampel tersebut. Kekurangan pada alat ini adalah sampel atau objek harus dipanaskan terlebih dahulu agar gas HCHO keluar dan dapat dideteksi oleh sensor, sehingga untuk prosesnya membutuhkan waktu yang lama untuk mendapatkan datanya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian ini mengintegrasikan prinsip kerja sistem optik sederhana yang menggunakan sumber cahaya UV dan sensor UV GY-ML8511 untuk mengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan oleh sampel. Alat yang dikembangkan mampu mendeteksi dan mengukur konsentrasi formalin pada daging sapi secara portabel. Integrasi teknologi IoT dalam alat ini akan memungkinkan pengguna untuk mengakses data secara langsung (*real-time*).

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan mengembangkan sebuah rancang bangun alat mendeteksi formalin pada daging sapi dengan menggunakan sistem optik sederhana

yang menggunakan sumber cahaya UV dan sensor UV GY-ML8511. Manfaat penelitian ini untuk memberikan kemudahan kepada konsumen dalam menghindari produk daging yang mengandung formalin dan berpotensi membahayakan. Konsumen juga dapat memperoleh informasi secara real-time melalui jaringan *Internet of Things* (IoT), memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih aman dan tepat dalam konsumsi daging sapi.

1.3 Ruang lingkup dan batasan penelitian

Adapun ruang lingkup dan batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Sumber cahaya yang digunakan pada penelitian ini adalah LED UV yang disinari ke sampel daging yang sudah diekstraksi dan dibantu dengan menggunakan pereaksi (reagen) Schiff.
2. Sistem pendeteksian diletakkan pada media tertutup untuk meminimalisir masuk cahaya lain yang dapat mempengaruhi hasil penelitian.
3. Sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor GY ML8511 yang mampu mendeteksi intensitas sinar UV dari sampel penelitian.
4. Pemroses data yang digunakan pada penelitian ini adalah NodeMCU ESP8266 dan data tersebut ditampilkan dengan LCD dan *website*.