

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Teh merupakan minuman yang paling populer di masyarakat. Teh juga merupakan jenis minuman kedua yang paling banyak dikonsumsi oleh manusia dewasa setelah air [1]. Seiring dengan perkembangan penelitian modern, teh terbukti bisa menyembuhkan berbagai penyakit dan sebagai pencegah penyakit. Kini teh juga telah berkembang pesat menjadi minuman dengan berbagai rasa modifikasi untuk menyesuaikan selera konsumen. Misalnya saja teh hijau yang mengandung lebih kurang 30% polifenol, yaitu senyawa yang menentukan kualitas teh serta mempengaruhi rasa dan aroma teh [2].

Berdasarkan proses pengolahannya, teh dapat dikelompokkan dalam tiga jenis, yaitu teh hijau (tidak difermentasi), teh oolong (semifermentasi), dan teh hitam (fermentasi penuh) [3]. Kandungan air merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi [4]. Pada bahan yang mengalami proses dehidrasi, kadar air bahan mempunyai hubungan langsung dengan mutu dan kemantapan bahan selama penyimpanan [5]. Sebagian besar pengolah teh menentukan kadar air hanya dengan cara visual saja, yaitu dengan melihat kondisi fisik daun teh yang dianggap kering dan memenuhi syarat. Tindakan ini tidak tepat, karena produksi serbuk daun teh celup telah diatur oleh SNI 01-4324-1996, yaitu memiliki kadar air maksimal 10% [6]. Apabila kadar air lebih dari 10%, pengaruhnya kurang baik terhadap daya simpan teh hijau celup tersebut [7].

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait dengan pengukuran kadar air dalam tumbuhan, diantaranya pengukuran kadar air untuk kopi dan coklat. Langkah awal dengan menggunakan lampu petromaks hingga diperoleh suhu konstan 130° C selama 30 menit. Sampel dimasukkan ke dalam ruang pemanas selama satu jam, dan didinginkan di dalam desikator untuk ditimbang. Setelah diproses selisih antara berat sampel yang diperoleh dikalikan dengan besaran tertentu, kemudian dibandingkan lagi dengan berat awal menghasilkan kadar air sampel. Jika dibandingkan dengan pengukuran menggunakan Mettler LP 12 infra

red moisture tester, teknik ini menghasilkan pengukuran kadar air yang relatif sama [8]. Peneliti lain mengukur kadar air dalam biji kopi dengan teknik persamaan Henderson, yaitu persamaan yang menyatakan hubungan antara kadar air dengan kelembaban relatif bagi penyimpanan biji kopi. Pengukuran dilakukan dengan cara mengaliri uap air biji kopi mengandung kadar air 20%. Kopi dimasukkan kedalam botol timbang diletakkan dalam desikator (tabung kaca) dan disimpan pada inkubator pada suhu tertentu. Secara teratur kopi ditimbang hingga tidak terjadi perubahan bobot. Selanjutnya kadar air biji kopi yang telah mencapai keseimbangan tersebut diukur dengan metode *oven vacuum* melalui pemanasan pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  dan tekanan 50 mm Hg. Berikutnya nilai kadar air dihitung dengan menggunakan hubungan Clausius Clapeyron. Hasil yang diperoleh menunjukkan kadar air yang berkeselimbangan dengan kelembaban relatif 70% [9].

Sebagian peneliti memilih mengukur kadar air dalam daun, yaitu dengan mengukur reflektansi infra merah untuk daun *Agave deserti*, *Encelia farinosa* dan *Hilaria rigida* pada panjang gelombang 0.76 sampai 0.90  $\mu\text{m}$  dan 1.55 sampai 1.75  $\mu\text{m}$ . Dari berbagai penelitian tersebut, ditunjukkan bahwa kadar air memiliki respon yang baik terhadap cahaya. Dengan memanfaatkan hukum Beer Lambert diperoleh hubungan antara reflektansi daun terhadap kandungan kadar air relatif [10]. Peneliti lain juga melakukan pengukuran dengan teknik yang berbeda yaitu melakukan deteksi terhadap tekanan air pada panjang gelombang dari *Near Infrared* (NIR 0.7 – 1.3  $\mu\text{m}$ ) dan *Middle Infrared* (MIR 1.3 – 2.5  $\mu\text{m}$ ) untuk berbagai jenis daun antara lain *Quercus agrifolia* [11]. Sebagian peneliti lain melakukan dengan berbagai konfigurasi pengukuran. Penelitian tentang kadar air daun teh telah dilakukan yaitu mengamati karakteristik optik daun teh pada panjang gelombang 600-1200 nm [12].

Di Indonesia, selama ini pengukuran kadar air daun teh dilakukan dengan *moisture analyzer*, yaitu suatu alat yang dapat mengukur kadar air pada serbuk daun teh dalam waktu yang cepat. Namun demikian dibutuhkan persiapan pengukuran yang relatif lama, pertama daun teh harus ditimbang, lalu dipanaskan baru diperoleh kadar air daun teh. Di sisi lain, untuk kontrol kualitas yang lebih baik pengukuran kadar air diharapkan dapat dilakukan dengan frekuensi yang lebih tinggi dan waktu yang lebih singkat. Upaya awal untuk mengatasi hal tersebut telah

dilakukan, dengan mengamati karakteristik reflektansi cahaya. Namun untuk aplikasi di bidang industri dibutuhkan peralatan yang kompak dan portabel. Termotivasi oleh hal tersebut, pada penelitian ini dilakukan pengembangan dari riset sebelumnya yaitu tentang pengaruh kandungan air pada daun teh di daerah panjang gelombang 600-1200 nm [12], yaitu perancangan dan penyusunan konfigurasi untuk mengukur kadar air dalam serbuk daun teh (*tea blend*), dengan menggunakan metoda optik. Metoda yang dipilih adalah dengan cara mengukur reflektansi cahaya. Dengan pengembangan lebih lanjut, diharapkan konfigurasi ini dapat menjadi dasar bagi pembuatan perangkat pengukuran kadar air dalam teh, yang dapat dioperasikan secara *in-situ*, *realtime*, kompak, portabel dan ekonomis.

## 1.2 Perumusan Masalah

Permasalahan yang hendak dipelajari dan dianalisa pada penelitian ini adalah :

- a. Karakteristik optik serbuk daun teh hijau.
- b. Hubungan antara kandungan air dalam serbuk daun teh hijau terhadap spektrum reflektansi.
- c. Implementasi metoda reflektansi optik untuk mengukur kadar air dalam serbuk daun teh hijau.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah :

- a. Mempelajari karakteristik optik serbuk daun teh (*tea blend*).
- b. Mempelajari, merancang dan menyusun konfigurasi perangkat optik untuk mengukur kadar air serbuk daun teh (*tea blend*).
- c. Pembuatan perangkat untuk pengukuran.

## 1.4 Batasan Masalah

Sehubungan dengan kendala yang dihadapi dalam penelitian terutama dalam hal peralatan dan penyediaan obyek pengukuran, digunakan beberapa batasan masalah sebagai berikut :

- a. Serbuk daun teh hijau yang digunakan sebagai obyek penelitian adalah varietas teh *Camellia sinensis* varietas *assamica*, yang diperoleh dari Perkebunan Teh di Gunung Titiran Sukabumi (milik Perusahaan Teh Sariwangi).
- b. Sumber cahaya yang digunakan untuk pengukuran kadar air adalah LED, dengan panjang gelombang 970 nm.
- c. Fotodetektor yang digunakan adalah pin dioda (FDS 100) dari bahan *Si* yang memiliki respon rentang spektrum 350 – 1100 nm.

### 1.5 Metodologi Penelitian

Beberapa langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

- a. Pengujian kadar air serbuk daun teh untuk mendapatkan informasi tentang rentang kadar air yang terdapat dalam serbuk daun teh.
- b. Persiapan sampel pengukuran yaitu melakukan variasi kadar air daun teh hijau dengan memberi perlakuan kondisi lingkungan dengan RH dan waktu yang berbeda.
- c. Pengujian karakteristik reflektansi cahaya dari berbagai serbuk daun teh hijau. Hasil pengujian tersebut akan dijadikan dasar pemikiran untuk keperluan pengukuran, yaitu penentuan panjang gelombang sumber cahaya dan detektor yang sesuai.
- d. Menyusun konfigurasi perangkat optik untuk mengukur kadar air dalam serbuk daun teh hijau.
- e. Melakukan pengujian konfigurasi perangkat, yaitu dengan mengukur intensitas reflektansi berbagai serbuk daun teh hijau yang telah diketahui kadar airnya dengan kadar air yang berbeda.
- f. Mengolah dan menganalisa data pengukuran.

### 1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah

- a. Memberikan dasar untuk pengembangan perangkat pengukur kadar air

serbuk daun teh hijau yang bekerja secara *real time*, *in-situ* dan ekonomis.

- b. Dalam pengembangan lebih lanjut dapat meningkatkan kontrol kualitas industri teh di Indonesia.

### 1.7 Sistematika Penelitian

Buku tesis ini terdiri dari enam Bab dengan sistematika penyusunan sebagai berikut:

Bab I Pendahuluan yang berisi uraian latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian dan metodologi penelitian.

Bab II Tinjauan Pustaka yang berisi uraian dan penjelasan landasan teori utama yang digunakan dalam penelitian yaitu metoda reflektansi cahaya dan kaitannya dengan kadar air dalam daun.

Bab III Karakteristik Reflektansi Cahaya Daun Teh Hijau yang berisi uraian tentang karakteristik dan analisa spektrum reflektansi dari berbagai jenis serbuk daun teh hijau.

Bab IV Perancangan Dan Penyusunan Konfigurasi Perangkat Optik yang berisi tentang sumber cahaya, detektor, rangkaian *driver* laser, rangkaian penguat sinyal analog, dan susunan konfigurasi perangkat optik.

Bab V Pengukuran Kadar Air Serbuk Daun Teh Hijau yang berisi tentang pengukuran kadar air dengan metode gravimetri, pengukuran kadar air dengan metode reflektansi dan analisa hasil pengukuran.

Bab VI Kesimpulan yang berisi tentang tahapan penelitian selanjutnya.