

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang memiliki berbagai macam hasil pertanian. Penduduk Indonesia tidak hanya mengonsumsi nasi sebagai makanan pokoknya, beberapa hasil pertanian seperti singkong, ubi, kentang, sagu, jagung juga merupakan makanan pokok penduduk Indonesia (Aini, 2016). Beras ketan sebagai salah satu hasil pertanian biasanya diolah menjadi tapai yang merupakan makanan khas Indonesia (Anugreni dkk., 2020).

Tapai ketan merupakan makanan tradisional hasil fermentasi yang disukai oleh masyarakat Indonesia khususnya wilayah Sumatra Barat yang biasanya disajikan bersama lemag, sehingga disebut dengan lemag tapai. Bahan dasar tapai salah satunya ialah beras ketan yang kaya akan pati, mempunyai tekstur yang lunak dan berair dengan rasa yang manis, asam, dan sedikit bercitarasa alkohol (Fathnur, 2019). Tapai difermentasi menggunakan ragi yang berfungsi untuk mengubah karbohidrat menjadi glukosa dan alkohol (Dwiari dkk., 2008).

Rekayasa teknologi fermentasi merupakan salah satu cara pengolahan makanan dengan menggunakan mikroorganisme yang biasanya dilakukan pada komoditi ubi kayu dan beras. Kualitas tapai dapat dinilai dari segi rasa, kadar alkohol, aroma, dan tekstur (Kanino, 2019). Rasa pahit pada tapai dipengaruhi oleh kadar alkohol yang dihasilkan dari proses fermentasi.

Kadar alkohol pada tapai bergantung pada lamanya waktu fermentasi dan banyaknya ragi yang diberikan. Fermentasi yang terlalu lama dapat menghasilkan

tapai yang memiliki kandungan alkohol yang tinggi dan rasa asam yang kurang disukai masyarakat. Proses fermentasi tapai dengan metode konvensional membutuhkan waktu selama 48 jam sampai 72 jam (Berlian dkk., 2016). Waktu fermentasi ini membuat penikmat tapai harus menunggu cukup lama, selain itu tapai juga tidak dapat dipastikan kualitasnya.

Alat otomatis sudah banyak digunakan dalam dunia industri menggantikan tenaga manusia yang dapat mempercepat dan mempermudah proses produksi. Teknologi *Internet of Things* (IoT) salah satunya, IoT dapat membantu manusia dalam mengintegrasikan, mengontrol, dan memproses informasi pada suatu sistem selama masih terhubung dengan internet (Effendi dkk., 2022). IoT dapat digunakan untuk otomatisasi dan *monitoring* dalam proses produksi. IoT terdiri dari jaringan yang dapat mengidentifikasi obyek dengan sensor dan kemampuan koneksi yang menjadi dasar untuk pengembangan sebuah layanan atau aplikasi (Setiadi dan Muhaemin, 2018).

Teknologi pengolahan hasil pertanian mengalami peningkatan seiring perkembangan waktu. Sistem fermentasi tapai salah satunya, dengan memanfaatkan beberapa sensor yang dapat mendeteksi kadar gas alkohol, suhu, dan kelembapan diharapkan dapat membantu dalam memaksimalkan proses pengolahan sehingga menghasilkan tapai dengan kualitas terbaik. Penambahan IoT juga dapat diaplikasikan dalam sistem fermentasi tapai ini.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat berkontribusi dalam perancangan sistem untuk mengukur suatu bahan tertentu yang terkandung dalam makanan. Merta dkk. (2017) berhasil merancang alat ukur kadar alkohol

menggunakan sensor MQ-3 berbasis Mikrokontroler Atmega16. Sembilan sampel minuman diukur kadar alkoholnya menggunakan sensor MQ-3. Hasil pengukuran kemudian dibandingkan dengan kadar alkohol yang tertera pada label minuman. Keterbatasan dari penelitian ini yaitu hanya bertujuan untuk membuktikan kadar alkohol yang tertera pada label dari sampel minuman dan hasil pengukuran terbatas pada tampilan *Visual Basic* yang hanya menampilkan persentase kadar alkohol.

Aini (2016) berhasil merancang sistem deteksi kadar gas alkohol pada peuyeum (tapai singkong) menggunakan sensor MQ-3. Kadar gas alkohol dan keterangan “sudah matang” dari peuyeum ditampilkan pada *Liquid Crystal Display* (LCD). Keterbatasan dari penelitian ini yaitu tidak adanya sistem kontrol suhu dan kelembapan sebagai salah satu variabel dalam proses fermentasi tapai. Hasil deteksi sistem ini juga hanya terbatas pada tampilan LCD.

Rifki dkk. (2022) berhasil merancang sistem *booster* fermentasi tapai ketan menggunakan mikrokontroler arduino nano. Sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi suhu dan kelembapan kotak fermentasi tapai. Keterbatasan dari penelitian ini yaitu kurangnya respon elemen pemanas tegangan *Direct Current* (DC) dan kipas DC sebagai pengatur suhu dan kelembapan dalam proses fermentasi tapai. Hasil deteksi sistem ini juga hanya terbatas pada tampilan LCD.

Berdasarkan permasalahan pada beberapa penelitian sebelumnya, penulis terinspirasi untuk membuat sistem *booster* dan pendeteksi kadar alkohol pada fermentasi tapai ketan menggunakan sensor MQ-3 berbasis IoT. Sistem ini dapat mempercepat proses fermentasi 2 kali lebih cepat dibandingkan dengan metode

konvensional dengan kadar alkohol tapai yang terukur. Faktor-faktor penentu kualitas kematangan tapai ketan seperti suhu, kelembapan, dan kadar alkohol dipantau melalui LCD dan *smartphone* menggunakan aplikasi Blynk berbasis IoT dengan jangkauan yang lebih jauh.

## 1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan sistem *booster* dan pendeteksi kadar alkohol pada fermentasi tapai ketan menggunakan sensor MQ-3 berbasis IoT. Manfaat dari penelitian ini diharapkan dapat mempercepat proses fermentasi dan menghasilkan tapai ketan dengan kadar alkohol, suhu, dan kelembapan yang terukur.

## 1.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan yaitu sebagai berikut:

1. Sistem diintegrasikan dalam wadah ukuran 25 cm x 15 cm x 20 cm.
2. Sensor MQ-3 digunakan untuk mengukur kadar gas alkohol.
3. Sensor DHT11 digunakan untuk mengukur suhu dan kelembapan.
4. NodeMCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan modul WiFi koneksi IoT.
5. Aplikasi Blynk digunakan untuk menampilkan data hasil berbasis IoT.

