

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bakteri merupakan sekumpulan organisme yang tidak mempunyai membran inti sel dan ukurannya sangat kecil dari pada organisme yang lain, serta dia berperan penting untuk kegiatan yang ada di bumi. Banyak beberapa bakteri yang dapat berguna bagi kesehatan dan merugikan pada kesehatan sehingga bakteri tersebut membutuhkan suhu ruang agar dapat berkembang biak yaitu dengan cara inkubator bakteri [1].

Bakteri dapat hidup dengan beberapa suhu yang dimana suhu tersebut sangat efektif agar bakteri dapat berkembang. Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang paling penting untuk melakukan pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada bakteri. Berdasarkan tingkatan suhu tidak semuanya cocok dalam pertumbuhan dan reproduksi organisme. Dengan demikian tinggi rendahnya suhu pada suatu lingkungan sangat penting bagi organisme tersebut, sehingga secara umum ada 4 kelompok pembagian mikroorganisme berdasarkan suhu lingkungan tempatnya hidup, yaitu *psikrofil*, *mesofil*, *termofil*, dan *hipertermofil* [2]. *Psikrofil*, dapat tumbuh pada 0 sampai 30 °C, *Mesofil* dapat tumbuh pada suhu 25° sampai 40 °C *Termofil* dapat tumbuh pada suhu 50 sampai 90 °C, *Hipertermofil* dapat tumbuh pada suhu 90 °C atau lebih [3].

Dalam bidang mikrobiologi untuk menumbuhkan atau mempelajari sifat-sifat bakteri di perlukan suatu media sebagai tempat mikroorganisme tersebut sebagai penelitian. Media tersebut harus memiliki persyaratan nutrisi atau ruang lingkup yang dapat menguntungkan bagi bakteri tersebut untuk berkembangbiak. Media alternatif yang telah ditemukan di alam oleh sebagian peneliti seperti sumber daya protein dengan suhu kisaran 30 sampai 37 °C yaitu *kacang tunggak*, *kacang kedelai hitam* dan *kacang hijau*. Media alternatif dari sayuran seperti *wortel*, *tomat*, dan *labu*. Dan masih banyak lagi media alternatif alam yang dapat membuat bakteri tumbuh dan berkembang. Sehingga diperlukan media inkubasi

agar dapat memberikan suhu yang stabil agar bakteri dapat berkembang dalam kelangsungan hidupnya dengan cara inkubator bakteri dengan suhu optimal  $37^{\circ}\text{C}$ [4].

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan bahan yang digunakan umbi ganyong, umbi gembili dan umbi garut. Pelaksanaan penelitian ini dimulai dengan pembuatan ekstrak umbi-umbian sebanyak 300 gr dalam 1000 ml *aquades*, kemudian dilanjutkan dengan membuat media dengan menambah gula (*Gulaku*) 10 gr dan agar (*Swallow*) 15 gr kedalam ekstrak dan setelah itu media di sterilkan agar terbebas dari mikroba . Setelah itu sampel bakteri *Escherichi coli* dan *Staphylococcus aureus* diencerkan sebanyak 10 sampai 4 dan dibagi pada media yang perlakuan dengan metode *spread plate* kemudian diinkubasi pada suhu  $36 - 37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam[4]. Selanjutnya inkubasi dihitung jumlah total bakteri dengan metode TPC (*Total Plate Count*) secara langsung. Sehingga dapat diketahui bahwa bakteri dapat berkembang dengan menggunakan media alternatif dan sangat membutuhkan tempat untuk menampung bakteri tersebut agar berkembang berdasarkan suhu yang telah ditentukan dengan menyuplai suhu terus menerus secara optimal.

Pada penelitian berikutnya alat yang dapat menginkubasi bakteri dengan menggunakan Sensor SHT11 yaitu digunakan untuk mengukur besarnya suhu dan kelembaban relatif di dalam box inkubator. Heater yang digunakan pemanas keramik untuk memanaskan udara di dalam kotak saat melakukan inkubasi. Sebagai *user interface*, digunakan keypad dan LCD karakter 4x16. Arduino Mega2560 berperan sebagai pengendali utama keseluruhan dalam proses berjalannya inkubasi dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$ [5]. Dapat dilihat bahwa pada saat inkubasi berjalan maka dapat terjadi penurunan suhu yang dapat mengakibatkan proses inkubasi tidak berjalan dengan baik karena pada penelitian ini belum menggunakan sistem pengendali suhu yang dibutuhkan saat inkubasi, dan belum adanya sensor door yang sangat berperan penting ketika pintu belum tertutup rapat.

Dalam penelitian dirancang sebuah alat inkubator bakteri yang akan menggunakan *Proporsional Integral Differensial* (PID) yang berfungsi untuk *Mensetting* suhu pada inkubator pada saat inkubasi. Karena sistem ini dapat bekerja lebih optimal pada saat mulai memberikan suhu dalam ruang inkubator hingga

selesai. Ketika suhu pada ruang inkubator mengalami penurunan atau kenaikan suhu maka sistem ini akan bekerja secara otomatis untuk memerintahkan mikrokontroler untuk memberikan suhu melalui *heater* dan terdapat sensor pada pintu. Agar ketika pintu terbuka maka sensor tersebut akan memberitahukan pada *user* bahwa pintu belum tertutup dengan rapat.

## 1.2 Rumusan Masalah

Kurang optimalnya alat inkubator bakteri pada saat pemberian suhu pada ruang lingkup inkubator dengan sistem *ON/OFF* untuk melakukan pemanasan pada inkubator tanpa menggunakan sistem pengendali suhu, sehingga dapat menyebabkan berkurang atau berlebihnya suhu saat proses inkubasi dan tidak adanya *sensor door* atau alarm pintu pada inkubator maka dapat mengakibatkan proses inkubasi tidak berjalan dengan baik saat pintu terbuka. Sehingga disini penulis akan merancang pengendali suhu dan pemberian sensor door pada alat inkubasi.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam pembahasan inkubator bakteri disini penulis membatasi pokok-pokok batasan yang akan di bahas, sebagai berikut:

1. Proses inkubasi dengan menggunakan suhu yang dipakai yaitu :  $37^{\circ}\text{C}$ .
2. Menggunakan pengatur waktu dengan *range* 6 - 12 jam. .
3. Digunakan untuk bakteri *mesofilik*.
4. Menggunakan pengendali sistem PID untuk mengontrol suhu dalam ruang inkubasi.

## 1.4 Tujuan Penelitian

### 1.4.1 Tujuan Umum

Membuat alat laboratorium inkubator bakteri dengan merancang pengendali suhu pada inkubator agar lebih stabil ketika inkubasi berjalan dengan menggunakan sistem *Proporsional integral diferensial* ( PID ) dan sensor door pada saat pintu terbuka.

### 1.4.2 Tujuan Khusus

Setelah menganalisa permasalahan yang ada, tujuan khusus pembuatan alat ini adalah:

1. Merancang inkubasi bakteri dengan menggunakan sistem pengendali (PID) sebagai kontrol suhu.
2. Merangkai rangkaian *driver heater* untuk pemanasan suhu yang dibutuhkan yaitu 36 - 37 °C.
3. Membuat program pengatur waktu ketika telah selesai inkubasi.
4. Membuat rangkaian sensor *door* atau alarm pintu untuk mengetahui ketika pintu terbuka.
5. Merangkai rangkaian *display* menggunakan LCD karakter 2 x 16 sebagai indikator untuk mengontrol inkubator.
6. Melakukan pengujian suhu.

### 1.5 Manfaat Penelitian

Dapat menambah wawasan ilmu pengetahuan dalam bidang *study* Teknik Elektromedik khususnya dibagian alat laboratorium inkubasi bakteri untuk referensi peneliti selanjutnya. Dapat memudahkan untuk melakukan inkubasi perkembangbiakan suatu sampel bakteri.

