

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kesehatan merupakan bagian yang penting bagi manusia karena dengan sehat manusia dapat melakukan berbagai kegiatan dan berpikir dengan baik. Berbagai penyakit bisa saja menyerang organ tubuh manusia apabila tidak memiliki daya tahan tubuh yang kuat. Bakteri adalah salah satu contoh mikroorganisme yang dapat menyerang tubuh manusia apabila tidak memiliki sistem daya tahan tubuh yang kuat.

Penyakit akibat bakteri merupakan penyakit yang sudah sering dijumpai diberbagai negara-negara berkembang maupun negara maju. Penyakit ini juga disebut penyakit merakyat karena menyerang hampir seluruh lapisan masyarakat. Diantara penyakit infeksi yang disebabkan berbagai bakteri, yang masih menjadi perhatian yaitu infeksi bakteri *Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus*.

Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA) adalah bakteri yang menyebabkan infeksi di beberapa tempat berbeda pada tubuh. Sangat sulit menyembuhkan luka yang sebagian besar diakibatkan oleh kuman *staphylococcus aureus* atau biasa disingkat *staph*, karena ketahanannya terhadap berbagai antibiotik.

Penggunaan teknologi berbasis listrik dalam sejarah telah membuka percepatan peradaban manusia sejak pertama kali ditemukan pada awal abad ke-20. Dari sesuatu yang bernama listrik ini tumbuh berbagai bentuk kreasi teknologi yang semakin memudahkan kehidupan manusia. Pengkajian sifat-sifat listrik terhadap mikroorganisme sebenarnya telah dimulai pada era 1960an melalui beberapa percobaan sederhana. Sejak itu, telah ditemukan beberapa fakta yang menyebutkan bahwa listrik searah (DC) mempunyai daya bunuh terhadap beberapa jenis bakteri melalui mekanisme produksi oksidator hingga medan listrik yang mampu melubangi membran sel bakteri (del Pozo et al,2009:41). Teknologi listrik searah (DC) sebagai agen pembunuh bakteri memiliki prospek yang baik dalam bidang kedokteran mengingat kepentingan eliminasi bakteri banyak terkait dengan pendekatan terapi medis.

Sebelumnya telah dilakukan penelitian aktivitas antibakteri paparan tegangan DC terhadap pertumbuhan *E.coly* (Chilmi,2006:11). Berdasarkan fakta tersebut diatas, maka perlu diadakannya penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian medan listrik DC pulsa dengan pengaturan frekuensi terhadap penurunan jumlah koloni bakteri

Methicillin-resistant Staphylococcus aureus (MRSA). Penelitian ini menitikberatkan pada pengaruh besar frekuensi medan listrik DC pulsa terhadap penurunan jumlah koloni bakteri MRSA. Penggunaan hasil penelitian ini lebih jauh adalah untuk memperoleh data awal mengenai pengaruh pemberian frekuensi medan listrik DC pulsa terhadap penurunan jumlah koloni bakteri MRSA.

Dari penelitian ini, peneliti mengharapkan munculnya inspirasi untuk mengembangkan minat, kreasi, dan inovasi yang selalu baru di bidang aplikasi teknologi elektronika kedokteran di masa mendatang. Penelitian ini juga memiliki tujuan jangka panjang untuk menciptakan sebuah bentuk teknologi yang tepat guna, efisien, dan terjangkau. Dan pada akhirnya mampu menyelesaikan sebagian masalah penguasaan teknologi kesehatan yang masih terbatas di Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, dapat disusun rumusan masalah sebagai berikut:

- a) Bagaimana rancangan sistem elektronika pembangkit medan listrik DC pulsa dengan frekuensi kerja 100 – 1000 Hz.
- b) Bagaimana rancangan rangkaian driver optocoupler dengan frekuensi kerja 100 – 1000 Hz.
- c) Bagaimana rancangan perangkat lunak pada mikrokontroler sebagai pembangkit sinyal DC pulsa dan aplikasi keypad sebagai *input* untuk *setting* frekuensi.
- d) Bagaimana merancang mekanik plan tabung uji.

1.3. Batasan Masalah

Dengan mengacu pada permasalahan yang telah dirumuskan, maka hal-hal yang berkaitan dengan alat diberi batasan sebagai berikut:

- 1) Penelitian dilakukan secara *in vitro*.
- 2) Parameter keberhasilan alat adalah sesuai dengan spesifikasi alat yang diinginkan.
- 3) Pengujian dilakukan pada tabung reaksi yang telah diberi elektroda dengan dimensi 10 x 1,5 cm.
- 4) Elektroda yang digunakan dalam pengujian adalah elektroda *inert*, yaitu *stainless steel*.

- 5) Elektroda memiliki dimensi 120 x 10 x 0,8 mm. Dengan jarak antar elektroda sebesar 10 mm.
- 6) Kerapatan bakteri MRSA pada masing-masing tabung uji adalah 10^5 CFU/ml.
- 7) Mikrokontroller yang digunakan adalah ATMega 16.
- 8) Frekuensi medan listrik DC pulsa yang digunakan pada pengujian secara keseluruhan adalah 100Hz, 300Hz dan 900Hz dengan pengulangan sebanyak 4 kali.
- 9) Penelitian hanya bersifat *open loop*, yaitu hanya untuk mengetahui pengaruh besar frekuensi medan listrik DC pulsa terhadap penurunan jumlah koloni bakteri MRSA.

1.4. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah merealisasikan alat pembangkit medan listrik DC pulsa yang digunakan untuk proses antibakteri MRSA secara *in vitro*. Serta untuk mengetahui perbandingan pengaruh besar frekuensi medan listrik DC pulsa dan pemberian antibiotik terhadap penurunan jumlah koloni bakteri MRSA.

1.5. Sistematika Pembahasan

Penelitian ini terdiri atas enam bab dengan sistematika pembahasan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Membahas latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dan sistematika pembahasan.

BAB II Tinjauan Pustaka

Membahas teori-teori yang mendukung dalam perencanaan dan pembuatan alat, yang meliputi MRSA, Mekanisme medan listrik pada proses antibakteri, mikrokontroller ATMega 16, Optocoupler PC817, keypad 4x4, LCD 2x16.

BAB III Metodologi Penulisan

Membahas metode penelitian dan perencanaan alat.

BAB IV Perencanaan dan Pembuatan Alat

Membahas tentang rangkaian elektronika sistem, mekanik plan tabung uji, algoritma perangkat lunak pembangkit sinyal DC pulsa, kontrol multi frekuensi.

BAB V Pengujian dan Analisis

Membahas hasil pengujian sistem terhadap alat yang telah direalisasikan.

BAB VI Kesimpulan dan Saran

Membahas kesimpulan perancangan dan saran-saran yang diperlukan untuk melakukan pengembangan aplikasi selanjutnya.



