

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bahan pangan yang berasal dari hewan selain memiliki gizi yang baik akan tetapi juga menjadi tempat perkembangbiakan beberapa mikroba, serta dapat menjadi (transmitter) pembawa beberapa jenis penyakit. Salah satu bakteri yang terdapat pada makanan adalah *Staphylococcus aureus* yang merupakan bakteri penyebab beberapa penyakit seperti infeksi dan keracunan makanan (Lutpiatina, 2017).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang bersifat aerob fakultatif dan oleh karena itu bakteri ini dapat bertahan hidup tanpa oksigen. Hal ini dapat menyebabkan bakteri tipe toksin dan toksinnya tahan terhadap pemanasan. Walaupun bakterinya sudah mati karena panas (pemanasan pada suhu 66 °C selama 10 menit), namun toksinnya dapat bertahan hidup pada suhu 100 °C selama 30 menit (Gaman et al.,1992). Salah satu parameter baik buruknya pangan adalah cemaran bakteri salah satunya pada produksi susu segar jumlah cemaran mikroba maksimum yang diijinkan adalah 1×10^6 CFU/ml (Miskiyah, 2011).

Untuk mengetahui cemaran bakteri maka perlu dilakukan perhitungan bakteri. Perhitungan bakteri yaitu suatu cara yang digunakan untuk perhitungan jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada suatu media biakan. Secara mendasar ada dua cara penghitungan bakteri, yaitu dengan secara tidak langsung dan secara langsung. Ada beberapa cara perhitungan secara langsung, antara lain adalah dengan membuat preparat dari suatu bahan (preparat sederhana diwarnai atau tidak diwarnai) dan penggunaan ruang hitung (counting chamber), sedangkan perhitungan secara tidak langsung hanya mengetahui jumlah mikroorganisme pada suatu bahan yang masih hidup saja (viable count). Dalam pelaksanaannya secara tak langsung pengukuran bakteri ada beberapa cara yaitu perhitungan pada cawan, perhitungan melalui pengenceran, perhitungan jumlah terkecil atau terdekat, cara kekeruhan atau turbidimetri (Hadietomo, Ratna 1990).

Metode yang digunakan untuk deteksi bakteri selama ini masih merupakan metode konvensional yang memakan waktu, memerlukan personil dan laboratorium khusus. Dua dekade terakhir biosensor teknologi telah menggantikan metode konvensional, salah satunya pemanfaatan teknologi dibidang optik (Wandemur et al., 2014). Kemajuan teknologi berbasis serat optik semakin berkembang pesat, serat optik tidak hanya berkembang dalam sistem komunikasi saja bahkan serat optik banyak digunakan sebagai sensor (Francis et al., 2002). Serat optik telah banyak dikembangkan untuk mendeteksi berbagai macam besaran fisis antara lain sensor temperature (Samian . 2011), sensor konsentrasi glukosa (Yasin et al.2010), sensor konsentrasi klorofom (Adly, 2017), sensor aliran sel (Wandemur et al., 2014) serta parameter fisis lainnya.

Sensor fiber optik untuk deteksi bakteri telah dilakukan beberapa peneliti diantaranya dalam jurnal biosensor, fiber optik digunakan untuk mendeteksi laju alir sel dengan fiber optik plastik (Wandemur et al., 2014), tapper fiber optik plastik biosensor untuk pengukuran sel bakteri (Beres et al.,2011). Akan tetapi penelitian yang ada harus menggunakan teknik khusus serta memerlukan dana yang cukup besar, sehingga akan lebih baik jika mencoba sensor yang lebih sederhana serta fabrikasinya mudah.

Salah satu fiber optik yang telah banyak digunakan sebagai sensor adalah jenis fiber bundle multimode. Sensor fiber bundle multimode banyak digunakan untuk deteksi konsentrasi larutan, seperti sensor konsentrasi glukosa (Yasin et al.2010), dan sensor konsentrasi klorofom (Adly, 2017) dengan hasil yang cukup baik dan menghasilkan grafik yang linier menunjukkan adanya perubahan nilai keluaran saat nilai masukannya divariasikan. Untuk mendeteksi konsentrasi larutan dengan menggunakan metode optik dapat dilakukan dengan tiga prinsip yaitu prinsip serapan, pembiasan, atau kombinasi keduanya. Deteksi menggunakan prinsip serapan yaitu sumber cahaya yang digunakan berada pada daerah serapan sampel. Sedangkan deteksi menggunakan prinsip pembiasan yaitu sumber cahaya yang digunakan berada diluar serapan sampel dan dalam penambahan konsentrasi larutan mengubah nilai indeks bias larutan. Adapun deteksi menggunakan prinsip kombinasi keduanya yaitu dalam penambahan konsentrasi larutan mengubah nilai

indeks bias sampel, namun sumber cahaya yang digunakan berada didaerah serapan sampel.

Berdasarkan latar belakang tersebut pemanfaatan fiber bundle multimode diharapkan dapat mengukur jumlah bakteri dengan prinsip serapan. Dengan terlebih dahulu mencari nilai serapan suspensi bakteri menggunakan Spektrofotometri UV-VIS untuk mengetahui panjang gelombang serapan suspensi bakteri *Staphylococcus aureus*. Diharapkan dengan menggunakan set up sensor yang sederhana di dapatkan hasil yang baik saat dilakukan pengukuran jumlah bakteri.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Apakah Serat optik berstruksur Fiber bundle multimode dapat dimanfaatkan sebagai sensor dapat mendeteksi perubahan jumlah bakteri *staphylococcus aureus* ?
2. Berapa nilai kinerja sensor (jangkauan, sensitivitas, linieritas) ?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian yang dilakukan memiliki batasan masalah sebagai berikut :

1. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser Violet (405 nm).
2. Jenis serat optik yang digunakan adalah Fiber bundle multimode jenis a pair.
3. Suspensi yang digunakan adalah biakan bakteri *Staphylococcus aureus*, dengan menggunakan variasi umur kultur bakteri.
4. Media tumbuh bakteri yang digunakan adalah TSB

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui bahwa pemanfaatan Serat optik berstruksur Fiber bundle multimode untuk sensor deteksi staphylococcus aureus dapat mendeteksi jumlah bakteri
2. Untuk mengetahui kinerja sensor (jangkauan, sensitivitas, linieritas, Stabilitas, Resolusi) dari sensor Fiber bundle Multimode yang digunakan.

1.5 Manfaat Penelitian

Deteksi jumlah bakteri menggunakan Sensor Fiber bundle Multimode diharapkan dapat bermanfaat baik secara teoritis maupun praktis sebagai berikut:

1.5.1 Manfaat teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan dalam pengembangan sensor berbasis serat optik. Selain itu penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi khasanah Ilmu pengetahuan dan teknologi.

1.5.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peneliti, hasil penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan oleh peneliti selanjutnya untuk membuat sensor bekerja lebih baik.
2. Bagi Industri, hasil penelitian ini diharapkan dapat dikembangkan pada dunia industri untuk pengembangan sensor yang lebih aplikatif dengan menambahkan komponen khusus seperti penambahan display pada sensor.