

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sterilisasi

Sterilisasi adalah cara untuk membersihkan alat-alat atau bahan yang terkontaminasi dari mikroba. Proses sterilisasi alat dalam segala macam kegiatan praktikum sangat membutuhkan sterilisasi. Apabila tidak dilakukan maka hasil praktikum yang dicapai tidak maksimal dan akibatnya timbul berbagai kontaminasi pada alat maupun produk yang dihasilkan (Dwidjoseputro, 1994).

Sterilisasi alat gelas dapat dilakukan dengan pemanasan melalui autoklaf yang dilakukan terus menerus dalam waktu yang panjang. Perlu diketahui sumber kontaminan juga sangat mempengaruhi hal tersebut, dalam satu genus bakteri ketahanan terhadap panasnya pun berbeda.

Apabila kontaminasi sangat parah dan intensitasnya sering, maka alangkah lebih baik semua peralatan disterilisasi di autoclaf dengan suhu 121°C selama 1 jam. (Santoso, 2002).

2.1.1. Sterilisasi Panas/thermal

Sterilisasi panas adalah yang paling efektif, namun sterilisasi jenis ini memiliki kelemahan, yakni tidak bisa diaplikasikan pada zat aktif yang tidak tahan panas/ rusak apabila terkena panas, sterilisasi panas terdapat jenis sterilisasi panas lembab yaitu merupakan sterilisasi yang memanfaatkan uap panas dibawah tekanan yang berlangsung di dalam autoklaf, dalam waktu 30 menit dengan suhu 115°C-116°C, lama dan suhu tergantung bahan yang di sterilisasi.

2.2.2 Sterilisasi Radiasi

Sterilisasi radiasi terdapat 2 jenis:

- Radiasi elektromagnetik (EM) merupakan sterilisasi yang memanfaatkan sinar ultraviolet (UV) guna memotong DNA mikroorganisme, akibatnya ekspresi DNA tidak terjadi. Sterilisasi cara ini memiliki kekurangan yaitu hanya bisa bekerja pada permukaan, tidak bisa menembus bahan padat.
- Radiasi pengion merupakan sterilisasi yang memanfaatkan sinar gamma untuk merusak DNA mikroorganisme, kelebihan sterilisasi jenis ini yaitu bisa menembus zat padat

2.2.3 Sterilisasi Gas

Sterilisasi yang memanfaatkan gas etilen oksida, kelemahan dari sterilisasi gas yaitu zat ini mudah terbakar, bersifat mutagenik dan toksik, sehingga kemungkinan terdapat residu setelah sterilisasi. Sterilisasi dengan gas merupakan pilihan akhir bila zat tidak tahan panas ataupun uap air.

2.2.4 Sterilisasi Filtrasi

Sterilisasi filtrasi memanfaatkan alat khusus yang menggunakan filter matriks dengan pori pori tertentu. Biasanya pori pori sebesar 10 nm untuk virus dan 0,22 nm untuk sterilisasi bakteri.

(<http://www.perawatblog.ga/jenis-jenis-metode-sterilisasi>, 2013)

2.2 Autoklaf

Autoklaf merupakan alat yang dimanfaatkan untuk sterilisasi berbagai macam alat dan bahan dengan menggunakan tekanan dan suhu tinggi. Suhu dan tekanan tinggi yang diberikan kepada alat dan media biasanya sebesar 15 Psi dan 121°C selama 15 menit, lamanya sterilisasi ini tergantung suhu yang digunakan, apabila menggunakan suhu 115°C waktu yang dipasang yaitu selama 20 menit. (Lansing M. Prescott, dkk., 2005)



Gambar 1. 50X Electrical Model Autoclave

(Lion, 2013)

2.3 Prinsip Kerja Autoklaf

Langkah-langkah yang dilakukan untuk sterilisasi menggunakan alat autoklaf ialah pertama-tama tangki autoklaf diisi air sebanyak batas yang ada di alat yaitu sampai di bawah angsang, lalu angsang dipasang, alat yang ingin disterilisasi kemudian dimasukkan ke dalam autoklaf, setelah itu nyalakan pemanas (elektrik maupun gas), tutup autoklaf dengan memperhatikan baut agar terpasang dengan kencang/ kuat, proses sterilisasi ditunggu hingga air mendidih, ditandai dengan kompartemen autoklaf terpenuhi dengan uap dan terdesak hingga keluar dari klep pengaman, lalu klep dikencangkan.

Ketika telah mencapai tekanan dan suhu yang diatur, berarti proses timing dimulai, atur waktu mundur ketika itu. Terakhir, jika alarm autoklaf selesai berbunyi, tunggu tekanan dalam kompartemen autoklaf menurun hingga besarnya sama dengan udara lingkungan, ketika sudah, lepas klep pengaman dan alat sudah dapat dikeluarkan.

(Lansing M. Prescott, dkk., 2005)

2.4 *Lactobacillus bulgaricus*

Bakteri yang dimanfaatkan dalam praktikum fermentasi susu ketela pohon ini ialah *Lactobacillus Bulgaricus*, klasifikasi bakteri *Lactobacillus bulgaricus* adalah sebagai berikut:

Kingdom : Prokariotik

Familia : *Lactobacillaceae*

Divisio : Schizophyta

Genus : *Lactobacillus*

Kelas : Eubacteriales

Spesies : *Lactobacillus bulgaricus*

Lactobacillus bulgaricus oleh seorang dokter asal Bulgaria diidentifikasi pertama kali, yang bernama Stamen Grigorov, pada tahun 1905. Makanan dari bakteri ini ialah laktosa (gula susu), hasil dari memakan tersebut, *Lactobacillus Bulgaricus* menghasilkan asam laktat, sehingga dapat mengawetkan susu dan mendegradasi laktosa (gula susu). (Fardiaz, 2000).

2. 5 Ketela Pohon

Tanaman yang telah populer di Indonesia ini berasal dari benua Amerika, tepatnya di Negara Brasil dan Paraguay, cukup luas penyebarannya, pada tahun 1810 ditanam di wilayah Indonesia, dibawa oleh orang Portugis dari Brazil. Singkong sangat penting bagi negara beriklim tropis seperti Indonesia. Saat ini Indonesia termasuk 4 negara penghasil singkong terbesar di dunia (Soelistijono, 2006).

tanaman yang tergolong dalam keluarga besar *Euphorbiaceae* dengan nama latin *Manihot esculenta*, sudah tidak asing lagi bagi sebagian besar masyarakat kita, berdasarkan klasifikasi ilmiahnya, klasifikasi singkong (*Euphorbiaceae*) sebagai berikut:

Kingdom : <i>Plantae</i>	Ordo : <i>Euphorbiales</i>
Divisi : <i>Spermatophyta</i>	Famili : <i>Euphorbiaceae</i>
Sub divisi : <i>Angiospermae</i>	Genus : <i>Manihot</i>
Kelas : <i>Dicotyledoneae</i>	Spesies : <i>Manihot utilissima</i>

(Soelistijono, 2006).

Singkong dapat ditanam di lahan yang kurang subur, resiko gagal panen 5%, merupakan jenis tanaman perdu yang dapat hidup sepanjang tahun, mudah ditanam

dan dibudidayakan, dapat hidup selama rata-rata 7 hingga 12 bulan, mempunyai akar pohon berdiameter rata-rata 5-10 cm lebih dan panjang 50-80 cm, warna dari dagingnya yaitu putih dan ada yang kekuningan. (Soemarjo, 1992).

2.6 Sukrosa

Adalah jenis disakarida, tersusun oleh α -D-glucopyranosil & β -D-fructofuranosyl, saling berikatan pada ujung reduksinya. Sukrosa termasuk dalam gula non pereduksi dikarenakan tidak mempunyai ujung pereduksi. (Fennema, 1996). Zat dengan rumus molekul $C_{12}H_{22}O_{11}$ akan membentuk kristal keras anhydrous (berupa monoklin) mempunyai tiga sumbu asimetris dengan panjang yang berbeda. (Suparmo dan Sudarminto, 1991).

Satu gram sukrosa dapat larut dalam 0,5 ml air pada suhu kamar/ 0,2 ml dalam air mendidih & dalam 170 ml alcohol/ 100 ml methanol, dalam hal ini sukrosa dapat dikatakan bersifat sedikit higroskopis dan mudah larut dalam air, semakin tinggi suhu, kelarutannya semakin besar (Tranggono, 1990).

2.7 Laktosa

laktosa merupakan sebuah bentuk karbohidrat berupa disakarida, kemudian dipecahkan dalam bentuk galaktosa dan glukosa, bentuk ini adalah bentuk yang lebih sederhana dari laktosa. Di dalam susu, sebanyak 2-8% laktosa menjadi bobot susu dari keseluruhan bobot air susu. Pada tahun 1619, laktosa ditemukan pada susu, penemunya ialah Fabricio Bartoletti. Ketika diteliti oleh Carl Wilhelm Scheele pada tahun 1780, laktosa teridentifikasi sebagai gula. Pada mamalia yang masih menyusui, susu yang ia kandung mengandung laktosa yang cukup banyak di dalamnya. (<http://halosehat.com/> laktosa, 2016)

2.8 Asam Laktat

Asam laktat adalah senyawa organik yang memiliki rumus senyawa yaitu $\text{CH}_3\text{CHOHCOOH}$. Karakteristik asam laktat ialah sebagai berikut:

Tabel 1. Komposisi Asam Laktat

Sifat Asam Laktat	Keterangan
Berat molekul	90,08
Titik lebur	16,8°C
Titik didih	82°C pada 0,5 mmHg
	122°C pada 14 mmHg
Konstanta disosiasi (K_a) pada 25°C	$1,37 \times 10^{-4}$
Entalpi pembakaran (ΔH_c)	1361 kJ/mol
Kalor spesifik (C_p) pada 20°C	190 J/mol/°C
Rotasi spesifik	L: +3,82°
	R: -8.25°

(Narayanan *et al.*, 2004)

Asam laktat yaitu senyawa yang aman sebagai bahan tambahan pangan bagi manusia, sehingga dikategorikan sebagai GRAS (*Generally Recognized As Safe*), namun senyawa ini memiliki kelemahan yakni terkadang dapat mengganggu proses metabolisme manusia dan menyebabkan kelebihan asam.

Asam laktat dapat diproduksi dengan 2 cara, yang pertama yaitu melalui sintesis kimia, proses sintesis kimia asam laktat dilakukan dengan menggunakan sumber berupa senyawa petrokimia, sedangkan proses fermentasi dapat dilakukan oleh mikroorganisme penghasil asam laktat, yaitu salah satunya bakteri, makhluk hidup ini melakukan fermentasi asam laktat lewat jalur *Embden-Meyerhof-Parnas* (EMP) oleh bakteri homofermentatif & jalur pentosa fosfat oleh bakteri heterofermentatif (Wee *et al*, 2006).

Asam laktat memiliki potensi yang besar dalam pemanfaatannya pada berbagai aspek baik pada industri pangan maupun non-pangan. Untuk industri non-pangan, asam laktat dapat dimanfaatkan untuk industri kosmetik, kimia, maupun farmasi. Pada industri pangan, asam laktat umumnya dimanfaatkan sebagai pakan ternak (*feedstock*). Salah satunya asam laktat dimanfaatkan dalam bentuk polimer, yaitu menjadi plastik ramah lingkungan dari bahan poli asam laktat (Richter and Berthold., 1998).

2.9 Kadar Asam Laktat

Prosedur pengukuran kadar asam laktat dilakukan menggunakan metode Manns Acid Test (Yudkins and keener 1966 dalam lis dan Supriyanto, 2006). Pada metode ini, menggunakan NaOH (titrant) dan fenolftalein (indicator), langkah yang dilakukan yaitu susu sebanyak 10 mL di dalam labu erlenmeyer ditambah phenolphthalein 1% sebanyak 0,5 mL, lalu dititrasi larutan NaOH sampai warna berubah menjadi merah muda tetap, yang menandakan telah mencapai titik akhir titrasi, lalu sudah dapat dihitung kadarnya, dengan rumus :

$$\text{Kadar asam laktat (\%)} = \frac{\text{ml NaOH } 0,1\% \times \text{Normalitas NaOH} \times 90}{\text{berat sampel} \times 1000} \times 100\%$$

(Nur Afni, 2011)