

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Autoklaf

2.1.1 Pengertian Autoklaf

Autoklaf adalah alat untuk mensterilkan berbagai macam alat dan bahan yang digunakan dalam mikrobiologi menggunakan uap air panas bertekanan. Tekanan yang digunakan pada umumnya 15 Psi atau sekitar 2 atm dan dengan suhu 121°C (250°F). Jadi, tekanan yang bekerja ke seluruh permukaan benda adalah 15 pon tiap inchi² (15 Psi = 15 pounds per square inch). Lama sterilisasi yang dilakukan biasanya 15 menit untuk 121°C. (Widodo, 2014)



Gambar 1. Alat Autoklaf

(Lion, 2013)

Autoklaf sering diidentikan dengan istilah sterilizer. Pada dasarnya, autoklaf dan sterilizer adalah sama. Autoklaf adalah istilah yang digunakan untuk di laboratorium sedangkan sterilizer sering digunakan dalam aplikasi medis dan farmasi. (Elsa, 2016)

Autoklaf berfungsi untuk dan sebagai alat sterilisasi media, reagent, flask, tube, petri dish, beaker glass dan aneka peralatan glassware lainnya. Bukan hanya itu saja, autoklaf juga berfungsi untuk dekontaminasi atau membunuh mikroorganisme. Keunggulan dari sterilisasi dengan autoklaf adalah kemampuan autoklaf untuk membasmi endospora yang terkenal sukar diberantas. (Elsa, 2016)

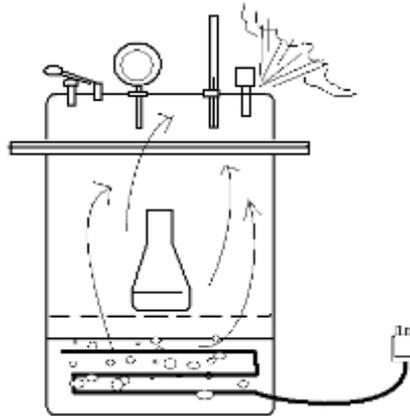
2.1.2 Prinsip Kerja Autoklaf

Pada dasarnya, proses sterilisasi yang terjadi pada autoklaf adalah memanfaatkan suhu tinggi dan uap bertekanan yang terakumulasi dalam sebuah chamber yang telah dikondisikan sedemikian rupa menjadi hampa udara. Besarnya tekanan dan uap yang dihasilkan bergantung pada kuantitas waktu dan suhu yang disetting dalam sebuah autoklaf.

Adanya peningkatan maupun penurunan tekanan dalam autoklaf bukan untuk memusnahkan mikroba, tetapi dimaksudkan untuk meningkatkan suhu autoklaf. Dalam sterilisasi dengan autoklaf, biasa digunakan suhu 121 °C. Perhitungan waktu dimulainya proses sterilisasi terjadi saat autoklaf menunjukkan suhu tersebut, 121 °C.

Lamanya waktu yang dibutuhkan bergantung pada jenis dan jumlah objek yang akan disterilkan. Semakin banyak jumlah, volume dan jenis objek yang disterilkan maka membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai suhu sterilisasi. Hal ini terjadi karena transfer panas pada bagian dalam autoklaf ikut mengalami perlambatan. Jadi, perpanjangan suhu dibutuhkan untuk memastikan bahwa proses sterilisasi benar-benar terjadi. Namun

demikian, umumnya dalam memakai autoklaf memakai rentang waktu 10-15 menit. (Elsa, 2016)



Gambar 2. Prinsip Kerja Autoklaf
(Widodo, 2014)

2.1.3 Jenis-jenis Autoklaf

2.1.3.1 *Gravity displacement* autoklaf

Didalam autoklaf terdapat udara yang hanya dapat berpindah berdasarkan gravitasi dengan dorongan uap. Prinsipnya adalah memanfaatkan dorongan uap terhadap udara didalam autoklaf. Cara kerjanya yaitu uap diinjeksikan dari bagian atas autoklaf, lalu udara yang terkandung didalam autoklaf akan terdorong. Secara perlahan, uap semakin memenuhi autoklaf sehingga udara tertekan dan menuju bagian bawah lalu keluar melalui saluran yang terdapat pada bagian bawah autoklaf. Selanjutnya suhu didalam autoklaf meningkat dan terjadi kondisi pensterilan. Autoklaf memiliki range suhu antara 121-134 °C dalam waktu 10-30 menit. (Elipurwanti, 2016)

2.1.3.2 *Prevaccum* atau *high vaccum* autoklaf

Autoklaf jenis ini adalah jenis autoklaf yang dilengkapi dengan pompa. Cara kerjanya dimulai dengan pengeluaran udara yang terdapat didalam autoklaf. Untuk proses ini dibutuhkan waktu 8-10 menit. Saat keadaan vakum tercipta, uap masuk kedalam autoklaf. Dampak vakumnya udara, uap akan kontak dengan semua permukaan benda didalamnya, lalu terjadi kenaikan suhu sehingga terjadi proses sterilisasi. (Elipurwanti, 2016)

2.1.3.3 *Steam flush pressure pulse* autoklaf

Salah satu jenis autoklaf yang menggunakan aliran uap dan dorongan tekanan di atas atmosfer dengan berulang. Waktu siklus yang ada pada autoklaf tergantung pada benda yang disterilisasikan. (Elipurwanti, 2016)

2.2 Susu Sapi

2.2.1 Pengertian Susu Sapi

Susu adalah minuman yang mengandung gizi yang tinggi yang dihasilkan oleh ternak perah menyusui, seperti sapi perah, kambing perah, atau bahkan kerbau perah. Susu tidak tahan lama dan sangat mudah rusak kecuali telah diberikan perlakuan khusus. Susu segar apabila dibiarkan di didalam kandang dalam beberapa waktu, maka lemak susu yang terkandung didalamnya akan menggumpal di permukaan. Lalu bakteri yang dapat merusak susu yang bertebaran di udara sekitar kandang yang bersumber dari sapi akan masuk ke dalam susu dan berkembang biak dengan cepat. Gula susu akan diubah menjadi asam oleh bakteri sehingga menyebabkan rasa susu berubah menjadi asam. Lama kelamaan susu yang demikian itu

sudah rusak. Perpaduan oleh bakteri yang terdapat pada susu dapat bersumber dari sapi, udara, lingkungan, manusia yang bertugas, atau peralatan yang digunakan (Saputro, 2014).

Susu merupakan bahan pangan yang memiliki nilai gizi yang tinggi karena mempunyai kandungan nutrisi yang lengkap seperti lemak, protein, laktosa, vitamin, mineral, dan enzim. Oleh karena itu susu menjadi sangat mudah untuk mengalami kerusakan yang ditimbulkan akibat pencemaran mikroba. Susu segar adalah susu murni yang tidak mengalami pemanasan, dan tidak ada penambahan bahan pengawet apapun. Susu sapi segar memiliki kandungan air (87,25%), laktosa (4,8%), lemak (3,8%), kasein (2,8%), albumin (0,7%), dan garam-garaman (0,65%). Serta perlu kita tahu bahwa susu juga mengandung vitamin, sitrat, dan enzim. Susu sapi dengan kualitas yang baik memiliki warna putih kekuningan dan tidak tembus cahaya (Saputro, 2014)

2.2.2 Manfaat Susu Sapi

2.2.2.1 Menjaga kesehatan jantung

Manfaat susu sapi yang pertama adalah bermanfaat untuk menjaga kesehatan jantung karena susu sapi kaya akan senyawa potasium yang berguna membantu pergerakan pembuluh darah tetap elastis dan stabil. Sehingga apabila pembuluh darah berfungsi dengan baik maka akan membantu mencegah penyakit jantung dan hipertensi.

2.2.2.2 Sumber energi

Manfaat susu sapi yang kedua yaitu energi merupakan salah satu hal yang paling dibutuhkan oleh manusia. Selain glukosa, asupan energy terbaik dapat diperoleh dari susu sapi. Susu sapi mengandung

magnesium yang membuat tubuh menjadi tidak mudah lelah dan selalu bersemangat melakukan segala macam aktifitas. Selain itu, magnesium juga sama seperti potassium yang bermanfaat menjaga kesehatan jantung.

2.2.2.3 Menjaga kesehatan mata

Manfaat susu sapi ketiga adalah menjaga kesehatan mata. Susu sapi mengandung vitamin B2 yang mampu meningkatkan ketajaman penglihatan mata. Selain itu, vitamin B2 juga berguna untuk menjaga kekebalan tubuh, mencegah jerawat serta sangat baik untuk pertumbuhan dan reproduksi.

2.2.2.4 Mencegah anemia

Manfaat susu sapi keempat adalah dapat mencegah anemia. Anemia merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh kurangnya darah dalam tubuh. Sehingga dapat menyebabkan tubuh menjadi mudah lemas, lelah dan lesu. Untuk mengatasi hal ini Anda dapat mengonsumsi susu sapi. Susu sapi mengandung zat besi yang dapat menambah darah.

2.2.2.5 Memperkuat tulang

Manfaat susu sapi kelima adalah memperkuat tulang. Bagi anak-anak yang mengonsumsi susu secara teratur dapat membantu pertumbuhan tulang lebih baik. Sementara untuk orang dewasa dan lansia yang sering mengonsumsi susu dapat berguna untuk mencegah osteoporosis atau pengeroposan tulang. (Putry, 2015)

2.3 Belimbing Manis

2.3.1 Buah Belimbing Manis

Tumbuhan belimbing manis (*Averrhoa carambola* Linn.), dikenal dengan beberapa nama diberbagai daerah seperti; belimbing amis (Sunda), blimbing legi (Jawa), bainang sulapa (Makasar), dan balireng (Bugis). Secara umum tumbuhan ini dipergunakan oleh masyarakat luas sebagai obat tradisonal untuk mengobati penyakit malaria, sakit tenggorokan, diare, luka, bisul, koreng, asma, dan influenza. Tumbuhan ini memiliki efek farmakologis seperti antiradang usus, antimalaria, antirematik, analgesik, peluruh liur, peluruh kencing (diuretic), menghilangkan panas, dan sebagai pelembut kulit. (Sukadana, 2009)



Gambar 3. Buah Belimbing Manis

(Kusumayanti H, 2013)

Bagian buah secara empiris terbukti juga dapat dipergunakan sebagai obat untuk tekanan darah tinggi, menurunkan kadar kolesterol darah, mencegah kanker, memperlancar pencernaan, obat batuk, peluruh air kencing, peluruh lemak, dan radang usus. Efek farmakologis ini kemungkinan diakibatkan oleh salah satu atau gabungan beberapa senyawa

kimia yang terkandung didalamnya seperti; senyawa golongan flavonoid, alkaloid, saponin, protein, lemak, kalsium, fosfor, zat besi, serta vitamin A, B1 dan vitamin C. (Sukadana, 2009)

2.3.2 Klasifikasi Belimbing Manis

Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Geraniales
Suku	: Oxalidaceae
Marga	: <i>Averrhoa</i>
Jenis	: <i>Averrhoa carambola L</i>

(Badan POM RI, 2008)

2.3.3 Manfaat Belimbing Manis

Buah belimbing manis memiliki banyak kandungan nutrisi yang sangat bermanfaat untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Pohon belimbing itu sendiri banyak dijumpai tumbuh di daerah yang beriklim tropis, maka di Indonesia sangatlah mudah untuk menemukan pohon belimbing. Buah belimbing sangat berkhasiat untuk kesehatan karena mengandung banyak vitamin, serat alami, karbohidrat, kalori, protein dan juga lemak (Efendi, 2014). Berikut manfaat belimbing manis :

1. Didalam buah belimbing terkandung senyawa beta-karoten yang sangat berkhasiat untuk menjaga dan melindungi kesehatan mata. Selain itu, senyawa beta-karoten berguna untuk meningkatkan nafsu makan.

2. Buah belimbing juga mengandung vitamin B5 (asam pantotenat) yang berkhasiat untuk menurunkan kolesteo dalam darahl. Serta kandungan vitamin B5 juga sangat berkhasiat untuk penyembuhan luka
3. Antioksidan terkandung di dalam buah belimbing berperan sebagai antimikroba.
4. Kandungan zat besi yang cukup banyak didalam buah belimbing, sehingga sangat berkhasiat dalam keseimbangan sel darah merah.
5. Kandungan serat yang cukup tinggi di dalam buah belimbing menyebabkan sangat ampuh dalam menurunkan kadar kolesterol dalam darah.
6. Vitamin C yang terkandung pada buah belimbing dapat berperan sebagai antioksidan, sehingga sangat bermanfaat dalam menjaga sistem kekebalan tubuh.
7. Untuk ibu hamil terdapat vitamin B9 yang bermanfaat dalam mencegah terjadinya cacat lahir serta dapat meminimalisir resiko serangan jantung dan mencegah stroke.
8. Buah belimbing juga sangat berkhasiat dalam menjaga kesehatan tulang, gigi dan juga kulit. (Efendi, 2014)

2.4 Yoghurt

2.4.1 Pengertian Yoghurt

Yoghurt adalah produk dari susu yang telah mengalami proses fermentasi dalam waktu tertentu. Pada tahap pembuatannya telah telah berganti dari pengalaman beberapa abad yang lalu dengan dibiarkannya susu yang tercemar secara alami sehingga menjadi masam pada suhu panas, sekitar 40^oC – 50^oC (Buckle, 1985)

Produk yoghurt dipasarkan pada umumnya diproduksi dari susu sapi, namun ada juga yang menggunakan susu kedelai sebagai sumber protein nabati sebagai alternatif dalam pembuatan yoghurt. Susu kedelai mempunyai nilai gizi yang mirip dengan susu sapi. (Zainuddin, 2014)



Gambar 4. Yoghurt

(Rizalah, 2016)

Mikroorganisme yang digunakan untuk proses fermentasi yoghurt adalah biakan campuran dari dua bakteri yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Untuk membuat yoghurt tidak sebatas dari susu sapi saja, namun berbagai jenis susu dapat digunakan untuk membuat yoghurt, seperti susu segar sapi atau kambing, susu skim (susu tanpa lemak), susu kedelai, dan kombinasi dari susu tersebut. Saat ini di pasaran yoghurt terbagi dalam dua jenis, pertama adalah yoghurt plain yaitu yoghurt yang tidak memiliki rasa tambahan dan yang kedua adalah drink yoghurt yaitu yoghurt plain yang telah ditambahkan perasa buatan atau alami seperti buah-buahan contohnya strawberry, jeruk dan leci. (Harjanti, 2013)

Yoghurt memiliki kelebihan yang tidak dimiliki oleh susu murni yaitu : kaya akan protein, kalsium, riboflavin, vitamin B6 dan vitamin B12, sehingga

cocok untuk dikonsumsi oleh orang yang sensitif dengan susu yang ditandai dengan diare, mampu menghambat kadar kolesterol dalam darah apabila dikonsumsi secara rutin karena yoghurt sendiri mengandung bakteri *Lactobasillus*. *Lactobasillus* berfungsi untuk menghambat pembentukan kolesterol dalam darah, serta dapat meningkatkan imunitas tubuh karena terkandung banyak bakteri baik sehingga dapat menyeimbangkan bakteri jahat yang terdapat dalam susu. (Harjanti, 2013)

Pada yoghurt fermentasi gula susu (laktosa) menghasilkan asam laktat, yang berperan dalam protein susu untuk menghasilkan tekstur seperti gel dan bau yang unik pada yoghurt. Yoghurt terbentuk dari bakteri baik yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti *Lactobacillus bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* dan *Streptococcus thermophilus*. Selain dari bakteri tersebut, yoghurt juga mengandung vitamin B-kompleks, yaitu B1, B2, B3 dan B6, serta asam folat, asam pantotenat dan biotin. (Sutedjo, Nisa, 2015)

2.4.2 Jenis-jenis Yoghurt

2.4.2.1 Set Yoghurt

Set yoghurt adalah yoghurt yang memiliki struktur yang sangat kental. Umumnya adalah plain yoghurt yakni yoghurt yang tidak adanya menambahkan gula, perasa, atau aroma. Memiliki warna yang putih serta terasa begitu asam. (Rizalah, 2016)

2.4.2.2 Stir Yoghurt

Stir yoghurt biasanya disajikan jika telah dalam keadaan yang sudah diberikan tambahan berupa pemanis, perasa dan penguat aroma yang berfungsi untuk mengurangi rasa asam pada yoghurt. Tekstur dari stir yoghurt lebih encer bila dibandingkan dengan set

yoghurt. Apabila disajikan selagi dingin, teksturnya dibuat seperti es krim dengan tetap mempertahankan rasa asam yoghurt asli. (Budindofo, 2016)

2.4.2.3 Drink Yoghurt

Drink yoghurt merupakan yoghurt dengan konsentrasi yang rendah atau encer. Yoghurt ini dapat langsung diminum seperti layaknya minum susu biasa, karena memiliki tekstur yang lebih encer di bandingkan yoghurt lainnya. Serta memiliki rasa yang bervariasi, dengan tambahan pemanis. (Budindofo, 2016)

2.5 Sterilisasi

2.5.1 Pengertian Sterilisasi

Sterilisasi adalah proses atau kegiatan untuk membebaskan suatu bahan atau benda dari semua bentuk kehidupan. Sterilisasi dapat dilakukan tergantung dari bahan atau alat yang akan disteril. (Widodo, 2014)

Sterilisasi dalam bidang mikrobiologi berarti membebaskan setiap benda atau substansi dari semua kehidupan dalam bentuk apapun. Untuk tujuan mikrobiologi untuk mendapatkan keadaan steril, mikroorganisme dapat dimatikan setempat oleh panas (kalor), gas-gas seperti formaldehid, etilenoksida atau betapriolakton oleh bermacam-macam larutan kimia, oleh sinar lembayung ultra atau sinar gamma. Mikroorganisme juga dapat disingkirkan secara mekanik oleh sentrifugasi kecepatan tinggi atau oleh filtrasi. (Yanto, 2012)

2.5.2 Macam-macam Sterilisasi

a. Sterilisasi secara fisik yaitu pemanasan atau penggunaan sinar gelombang pendek yang dapat dilakukan selama senyawa kimia yang

akan disterilkan tidak akan berubah atau terurai akibat temperatur atau tekanan tinggi. Dengan bantuan udara panas, akan dipergunakan alat bejana/ruang panas (oven dengan temperatur 17°C – 18°C dan waktu yang digunakan kurnag lebih adalah 2 jam yang umumnya untuk peralatan gelas).

- b. Sterilisasi secara kimia yaitu misalnya dengan penggunaan disinfektan, larutan alkohol, larutan formalin.
- c. Sterilisasi secara mekanik yaitu digunakan untuk beberapa bahan yang akibat pemanasan tinggi atau tekanan tinggi akan mengalami perubahan, misalnya adalah dengan saringan/filter. Sistem kerja filter, seperti pada saringan lain adalah melakukan seleksi terhadap partikel-partikel yang lewat (dalam hal ini adalah mikroba). (Yanto,2012)

2.6 Fermentasi

Fermentasi adalah suatu proses yang memanfaatkan kemampuan mikroba untuk menghasilkan metabolit primer dan metabolit sekunder dalam suatu lingkungan yang dikendalikan. Fermentasi merupakan bentuk penerapan atau aplikasi tertua dari bidang bioteknologi. Pada awalnya fermentasi hanya digunakan untuk menunjukkan bagaimana proses perubahan glukosa menjadi alcohol yang berlangsung secara anaerob. (Ardra,2013)

Fermentasi merupakan proses pengubahan bahan organik menjadi bentuk lain yang lebih berguna dengan bantuan mikroorganisme secara terkontrol. Bakteri yang terlibat diantaranya adalah bakteri, protozoa, jamur atau kapang atau fungi dan ragi atau yeast. (Ardra, 2013)

Fermentasi bahan pangan adalah hasil kegiatan dari berbagai jenis mikroorganisme diantara beribu-ribu jenis bakteri, khamir dan kapang yang telah dikenal. Mikroorganisme yang digunakan untuk memfermentasikan bahan pangan untuk menghasilkan perubahan yang diinginkan dapat dibedakan dari mikroorganisme yang menyebabkan kerusakan dan penyakit yang ditularkan melalui makanan. (Buckle, 1985)

2.7 Total Asam

Keasaman pada buah berhubungan dengan tingkat kemasakannya. Masaknya buah dapat di amati dengan adanya kenaikan keasaman pada daging buah. Nilai total asam atau keasamannya akan semakin besar sampai saat-saat hasil tanaman itu diambil atau dipanen. Namun setelah hasil dari tanaman tersebut dipanen dan dalam penyimpanan maka keasaman itu diketahui akan menurun. Keasaman titrasi akan meningkat sampai maksimum pada tingkat atau dekat setelah tercapainya puncak perkembangan. (Pratiwi, 2015)