

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Keju

Keju merupakan salah satu produk olahan susu dengan nilai gizi yang lengkap serta memiliki cita rasa yang khas, sehingga digemari oleh masyarakat. Untuk memenuhi kebutuhan keju yang semakin meningkat perlu dipikirkan alternatif *rennet* yang diproduksi dalam negeri untuk mengurangi ketergantungan terhadap produk *rennet* impor yang memiliki harga relatif mahal dan belum terjamin kehalalannya oleh konsumen Indonesia yang mayoritas muslim (Anonim,2004).

2.2. Susu

Susu merupakan bahan pangan dengan kandungan nutrisi lengkap dalam proporsi yang seimbang. Komponen gizi susu adalah air, protein, lemak, laktosa, mineral, dan vitamin-vitamin. Kandungan nutrisi yang tinggi menyebabkan susu mudah sekali rusak oleh karena itu diperlukan olahan asal susu untuk memperpanjang masa simpan. Keju merupakan salah satu produk olahan asal susu yang dibuat dari proses penggumpalan kasein susu yang dilakukan menggunakan asam atau enzim (Purnomo,1996).

2.3. *Lactobacillus casei*

Lactobacillus adalah bakteri yang dapat memecah protein, karbohidrat, dan lemak dalam makanan. *Lactobacillus* menolong penyerapan elemen penting dan nutrisi seperti mineral, asam amino, dan vitamin yang dibutuhkan manusia dan hewan untuk bertahan hidup (Damika, 2006).

Lactobacillus casei adalah bakteri Gram-positif, anaerob, tidak memiliki alat gerak, tidak menghasilkan spora, berbentuk batang dan menjadi salah satu bakteri yang berperan penting. Bakteri ini berukuran $0,7 - 1,1 \times 2,0 - 4,0 \mu\text{m}$ dan merupakan bakteri yang penting dalam pembentukan asam laktat. Seperti bakteri asam laktat lain, *Lactobacillus casei* toleran terhadap asam, tidak bisa mensintesis perfirin, dan melakukan fermentasi dengan asam laktat sebagai metabolit akhir yang utama. Bakteri ini membentuk gerombolan dan merupakan bagian dari spesies heterofermentatif fakultatif, dimana bakteri ini memproduksi asam laktat dari gula heksosa dengan jalur Embelen-Meyerlhof dan dari pentose dengan jalur 6-fosfoglukonat, fosfoketolase. Pertumbuhan *Lactobacillus casei* pada suhu 15°C , dan membutuhkan riboflavin, asam folat, kalsium pantotenat, dan faktor pertumbuhan lain. *Lactobacillus casei* adalah spesies yang mudah beradaptasi, dan bisa diisolasi dari produk ternak segar dan fermentasi, produk pangan segar dan fermentasi. Dari segi industrial. *Lactobacillus casei* mempunyai peran dalam probiotik manusia, kultur starter pemroduksi asam untuk fermentasi susu, dan kultur khas untuk intensifikasi dan akselerasi perkembangan rasa dalam varietas keju yang dibubuhi bakteri (Anakunhas,2011)

Yoghurt adalah salah satu bahan yang mengandung bakteri *Lactobacillus casei* dalam pembuatannya yang mana akhirnya dalam yoghurt mengandung asam laktat. Dalam pembuatan keju dibutuhkan kultur starter sebagai penyedia bakteri untuk proses fermentasi. Praktikum kali ini digunakan yoghurt untuk menginokulasikan bakteri *Lactobacillus casei* agar krim keju yang dihasilkan bisa mengandung bakteri asam laktat (BAL) sebagai kultur starter.

2.4. Bakteri Asam Laktat (BAL)

Bakteri asam laktat (BAL) dalam pembuatan keju sangat penting peranannya sebagai kultur starter. Kultur starter berfungsi dalam menentukan karakteristik mutu keju. BAL sebagai kultur starter menghasilkan cita rasa asam yang segar, membantu penggumpalan rennet dan membentuk karakteristik tekstur spesifik pada keju (Daulay,1991).

Fungsi BAL selain sebagai kultur starter adalah kemampuannya sebagai bahan pengawet alami karena kandungan metabolit sekundernya. Banyak penelitian yang membuktikan bahwa BAL dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. BAL juga telah diuji kemampuannya terhadap penghambat pertumbuhan kapang dan produksi mikotoksin (El-Gendy dan Marth ,1981; Gourama dan Bullerman ,1995; Gourama dan Bullerman ,1997).

2.5. *Citrus limon*

Masalah yang timbul saat ini Indonesia masih mengimpor enzim rennet dari negara-negara di Benua Eropa, sehingga perlu dicari alternatif penggunaan enzim rennet dalam pembuatan keju untuk menekan biaya produksi keju. Alternatif pengganti enzim rennet adalah dengan penggunaan sari buah lemon (*Citrus limon*) yang dapat memberikan kontribusi yang besar terhadap pengembangan produk olahan keju. Sari buah lemon dapat digunakan sebagai bahan penggumpal protein susu pada proses pembuatan keju.

Buah lemon merupakan tanaman asli Asia tetapi sekarang penyebarannya sangat luas hampir di semua daerah tropis dan subtropis serta tidak akan tahan di

cuaca dingin. Buah lemon ini mengandung banyak vitamin C dan memiliki efek anti bakteri. Selain itu buah lemon juga memiliki kandungan anti oksidan dan anti karsinogenik. Air buah lemon mengandung 5% asam yang banyak kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari dalam rumah tangga. Beberapa senyawa antara lain tangeritin dan nobiletin yang merupakan senyawa methoxyflavone yang mempunyai potensi sebagai agen antikanker.

Buah lemon mudah diperoleh dan harganya murah atau terjangkau, kandungan asam pada buah lemon memungkinkan untuk dijadikan sebagai sumber koagulan. Selain itu senyawa asam sitrat yang terkandung dalam buah lemon mampu mencegah pertumbuhan mikroba sehingga dapat juga bertindak sebagai pengawet. Oleh karena itu, sebagai upaya untuk memproduksi keju dalam waktu yang lebih cepat dan dengan citarasa yang enak dan komponen nutrisinya cukup baik serta daya tahannya lebih lama, maka dilakukanlah penelitian ini untuk memanfaatkan potensi sari buah lemon dalam proses pembuatan keju dengan level optimum bahan pengumpul sari buah lemon (*Citrus limon*).

Penambahan sari buah lemon (*Citrus limon*) dalam pembuatan keju diharapkan dapat dijadikan sebagai alternatif bahan pengumpul dalam pembuatan keju serta dapat memperbaiki daya tahan keju cottage. Buah lemon (*Citrus limon*) mengandung asam sitrat yang berfungsi menggabungkan kasein agar terjadi penggumpalan protein susu. Penelitian ini sangat penting mengingat sari buah lemon (*Citrus limon*) dapat membantu penggumpalan lebih cepat karena mempunyai asam sitrat yang tinggi, ditujukan untuk menentukan level optimum pada

pembentukan curd keju dengan bahan penggumpal sari buah lemon (*Citrus limon*) terhadap kualitas keju.

Sumber koagulan merupakan salah satu bahan penggumpal yang disebabkan oleh penambahan asam karena diduga penggunaan sari buah lemon (*Citrus limon*) yang mempunyai asam sitrat dapat mempercepat proses penggumpalan dalam pembuatan keju untuk meningkatkan kualitas keju yang baik.

2.6. Mikroskop

Mikroskop adalah instrumentasi yang paling banyak digunakan dan paling bermanfaat di laboratorium mikroskopi. Dengan alat ini diperoleh perbesaran sehingga memungkinkan untuk melihat mikroorganisme dan struktur yang tak tampak dengan mata telanjang. Mikroskop memungkinkan perbesaran dalam kisaran luas seratus kali sampai ratusan ribu kali. (Michael J, 1986)

- **Jenis-jenis Mikroskop**

Ada dua jenis mikroskop berdasarkan pada penampakan objek yang diamati yaitu mikroskop dua dimensi (mikroskop cahaya) dan mikroskop tiga dimensi (mikroskop stereo). Sedangkan berdasarkan sumber cahayanya mikroskop dibedakan menjadi mikroskop cahaya dan mikroskop electron. (Bima, 2005)

- A. Mikroskop Cahaya

Mikroskop cahaya mempunyai pembesaran maksimum 1000 kali dan mikroskop ini mempunyai kaki yang berat dan kokoh dengan tujuan agar dapat berdiri dengan stabil. Mikroskop cahaya memiliki tiga system lensa yaitu : lensa objektif, lensa okuler, dan kondensor. Lensa objektif dan lensa okuler terletak pada kedua ujung

tabung mikroskop. Lensa okuler pada mikroskop bisa berbentuk lensa tunggal (monokuler) atau ganda (binokuler). Pada ujung bawah mikroskop terdapat tempat dudukan lensa objektif yang bisa dipasang tiga lensa tiga lensa atau lebih. Di bawah tabung mikroskop terdapat meja mikroskop yang merupakan tempat preparat. Sistem lensa yang ketiga adalah kondensor. Kondensor berperan untuk menerangi obyek dan lensa-lensa mikroskop lain.

Pada mikroskop konvensional, sumber cahaya masih berasal dari sinar matahari yang dipantulkan dengan suatu cermin datar ataupun cekung yang terdapat dibawah kondensor. Cermin ini akan mengarahkan cahaya dari luar ke dalam kondensor. Pada mikroskop modern sudah dilengkapi lampu sebagai pengganti sumber cahaya matahari.

Lensa obyektif bekerja dalam pembentukan bayangan pertama, lensa ini menentukan struktur dan bagian renik yang akan terlihat pada bayangan akhir. Ciri penting lensa obyektif adalah memperbesar bayangan obyek dan mempunyai nilai apertur (NA). Nilai apertur adalah ukuran daya pisah suatu lensa obyektif yang akan menentukan daya pisah specimen, sehingga mampu menunjukkan struktur renik yang berdekatan sebagai dua benda yang terpisah.

Lensa okuler merupakan lensa mikroskop yang terdapat di bagian ujung atas tabung yang berdekatan dengan mata pengamat. Lensa ini berfungsi untuk memperbesar bayangan yang dihasilkan oleh lensa obyektif dan perbesaran bayangan yang terbentuk berkisar 4 – 25 kali.

Lensa kondensor berfungsi untuk mendukung terciptanya pencahayaan pada obyek yang akan di fokus, sehingga bila pengaturannya tepat akan diperoleh daya

pisah maksimal. Jika daya pisah kurang maksimal dua benda akan tampak menjadi satu. Perbesaran akan kurang bermanfaat jika daya pisah mikroskop kurang baik.

B. Mikroskop Stereo

Mikroskop stereo merupakan jenis mikroskop yang hanya bisa digunakan untuk benda yang berukuran relatif besar. Mikroskop stereo mempunyai pembesaran 7 hingga 30 kali. Benda yang diamati dengan mikroskop ini dapat terlihat secara tiga dimensi. Komponen utama mikroskop stereo hampir sama dengan mikroskop cahaya. Lensa terdiri atas lensa okuler dan lensa obyektif beberapa perbedaan dengan mikroskop cahaya adalah :

1. Ruang ketajaman lensa mikroskop stereo jauh lebih tinggi dibandingkan dengan mikroskop cahaya sehingga kita dapat melihat bentuk tiga dimensi benda yang diamati.
2. Sumber cahaya berasal dari atas sehingga obyek yang tebal dapat di amati.

Perbesaran lensa okuler biasanya 10 kali, sedangkan lensa obyektif menggunakan system *zoom* dengan perbesaran antara 0,7 hingga 3 kali sehingga perbesaran total maksimal 30 kali. Pada bagian bawah mikroskop terdapat meja preparat. Pada daerah dekat lensa obyektif terdapat lampu yang dihubungkan dengan transformator. Pengatur fokus obyek terletak disamping tangkai mikroskop sedangkan pengatur pembesaran terletak diatas fokus.

C. Mikroskop Elektron

Mikroskop elektron mempunyai pembesaran sampai 100 ribu kali, elektron digunakan sebagai pengganti cahaya. Mikroskop elektron mempunyai dua tipe :

mikroskop elektron scanning (SEM) dan mikroskop elektron transmisi (TEM) (Bima, 2005)