

I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Penelitian, (6) Hipotesis Penelitian dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Yoghurt adalah minuman sehat yang terbuat dari hasil fermentasi susu sapi. Istilah *yoghurt* berasal dari bahasa Turki, yang berarti susu asam. Menurut SNI, *yoghurt* adalah produk yang diperoleh dari fermentasi susu dan atau susu rekonstitusi dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan/atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan. *Yoghurt* dibuat melalui proses fermentasi menggunakan campuran bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*, yang dapat menguraikan gula susu (laktosa) menjadi asam laktat. Adanya asam laktat inilah yang menyebabkan *yoghurt* berasa asam. Aroma yang spesifik dari *yoghurt* terdiri dari komponen komponen karbonil dengan *diacetil* dan *acetaldehid* yang dominan (Belitz dan Grosch, 1987 dalam Hasibuan, 2012).

Distribusi starter *yoghurt* biasanya dilakukan dalam bentuk kering, karena daya tahannya lebih lama bila dibandingkan dengan starter dalam bentuk cair. Starter merupakan bagian yang penting dalam pembuatan *yoghurt*. Kultur harus bebas dari kontaminasi, pertumbuhan yang cepat, menghasilkan flavor yang khas, tekstur dan bentuk yang bagus, tahan terhadap bakteriofage dan antibiotik (Koswara, 2009).

Kultur cair mengandung 10^9 mikroba/mL starter, tetapi adanya transfer yang berulang-ulang dapat menyebabkan hilangnya beberapa sifat khusus kultur. Hal ini dapat diatasi dengan kultur dikering-bekukan dalam susu yang dapat disimpan di suhu ruang selama beberapa tahun (Koswara, 2009).

Umumnya pembuatan *yoghurt* menggunakan starter dalam bentuk kering ataupun cair dengan pemakaian untuk satu kali penggunaan, sebagai inovasi baru pembuatan *yoghurt*, maka starter yang digunakan tidak dalam bentuk kering maupun cair, melainkan dengan imobilisasi enzim dimana starter akan ditanamkan pada hidrokoloid.

Imobilisasi enzim adalah enzim yang secara fisik ditempatkan di dalam suatu daerah/ruang tertentu, sehingga dapat menahan aktivitas katalitiknya serta dapat digunakan secara berulang-ulang dan kontinyu. (Chibata, 1978 dalam Hartoto 2008).

Imobilisasi enzim merupakan suatu metode pengurangan enzim, dimana enzim dipasangkan pada suatu bahan inert, materi tidak larut seperti sodium alginate, hal ini dapat meningkatkan ketahanan enzim terhadap perubahan lingkungan seperti perubahan pH atau perubahan temperature, dan memungkinkan enzim untuk diletakkan pada suatu tempat dimana nantinya enzim tersebut dapat dipisahkan dengan mudah dari produk dan dapat digunakan kembali. Penggunaan enzim sebagai industri biokatalis pada umumnya memerlukan imobilisasi untuk menyederhanakan kendali dari reaktor, untuk menghindari pencemaran produk, dan sebagian besar untuk memulihkan dan menggunakan kembali enzim dalam banyak reaksi (Goel, 1994 dalam Merch, 2011).

Keuntungan imobilisasi menurut Hartoto (2008) adalah dapat digunakan berulang, kestabilan lebih baik dengan adanya ikatan pada imobilisasi, dapat digunakan untuk tujuan analisis, misalnya menentukan umur tengah enzim dan perkiraan penurunan aktivitas, dapat digunakan untuk proses kontinu dan pengontrolan lebih baik.

Pemanfaatan hidrokoloid dalam bahan pangan sangat luas, dan sering dikategorikan sebagai *ingridien*. Hidrokoloid sering dipergunakan dalam pangan untuk mengentalkan, menstabilkan, membentuk gel, emulsifikasi, mensuspensikan partikel, meningkatkan *mouth-feel*, menggantikan lemak, menambah serat pangan, menahan air, memperpanjang umur simpan ataupun mengenkapsulasi flavor. Sering juga hidrokoloid dipergunakan untuk menggantikan bahan yang mahal dalam produk berkualitas lebih rendah.

Pemilihan jenis hidrokoloid disamping dipertimbangkan berdasarkan penerapannya juga sangat tergantung pada sifat-sifat hidrokoloid, sifat produk pangan yang dihasilkan, dan faktor pertimbangan biaya tentunya. Dalam kinerja hidrokoloid, terdapat interaksi yang kompleks, tidak hanya dengan air, tetapi juga dengan *ingridien* pangan lainnya, dan juga dengan hidrokoloid lain yang ada. Mengaplikasikan hidrokoloid secara efektif tergantung pada pengetahuan dan pemahaman interaksi-interaksi tersebut dan bagaimana itu mempengaruhi sifat fungsional dan kualitas produk.

Ketika hidrokoloid mengandung konsentrasi yang cukup, maka hidrokoloid yang tadinya berupa sol dapat berubah menjadi gel. Pada kondisi gel, fase terdispersi dapat menggumpal membentuk rantai atau fibril yang biasa disebut *micelles* (Gabriella, 2014).

Pemakaian gel sebagai matriks pengimobil dapat digunakan baik untuk sistem penjeratan (*entrapping*) maupun pengikat. Metode penjebakan, faktor-faktor yang harus diperhatikan untuk imobilisasi enzim adalah matriks yang digunakan dan terjadinya ikatan antara enzim dan matriks. Bahan yang paling banyak digunakan sebagai matriks dalam imobilisasi adalah polisakarida, poliakrilamida dan karagenan, dari ketiga bahan tersebut poliakrilamida merupakan bahan pendukung yang paling stabil dan tidak terlalu mempengaruhi sifat enzim (Goel, 1994 dalam Merch, 2011).

Sifat fungsional kebanyakan hidrokoloid tidak hanya tergantung pada seberapa banyak jumlahnya saja, tetapi juga pada lingkungan fisik dan kimiawi dalam bahan pangan. Faktor-faktor seperti pH, adanya solut dan konsentrasinya, suhu, bahkan tingkat kemurnian air adalah juga penting (Pranoto, 2011).

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan di atas maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh jenis hidrokoloid terhadap starter *yoghurt*?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi hidrokoloid terhadap starter *yoghurt*?
3. Bagaimana pengaruh interaksi antara jenis hidrokoloid dan konsentrasi hidrokoloid sebagai matriks imobilisasi terhadap starter *yoghurt*?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari dilakukannya penelitian ini adalah sebagai inovasi baru dalam pembuatan *yoghurt* dengan menggunakan imobilisasi starter *yoghurt* sehingga dapat digunakan berulang dan didapatkan kualitas *yoghurt* yang lebih stabil.

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dan konsentrasi hidrokoloid yang tepat dalam proses imobilisasi starter *yoghurt*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis dan konsentrasi hidrokoloid yang tepat dalam proses imobilisasi starter *yoghurt* dan mengetahui bahwa dengan dilakukannya imobilisasi starter yoghurt dalam pengaplikasian proses pembuatan *yoghurt* akan didapatkan *yoghurt* dengan mutu yang lebih stabil dan penggunaannya dapat dilakukan berulang.

1.5 Kerangka Pemikiran

Kultur starter *yoghurt* atau biasa disebut starter adalah sekumpulan mikroorganisme yang digunakan dalam produksi biakan atau budidaya dalam pengolahan susu seperti *yoghurt* atau keju. Kultur yoghurt mempunyai peranan penting dalam proses fermentasi susu. Kualitas hasil akhir yoghurt sangat dipengaruhi oleh komposisi dan preparasi kultur starter. Yoghurt sendiri merupakan produk olahan susu dari hasil fermentasi kedua dari Bakteri Asam Laktat (BAL) sebagai starter, yakni *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus* yang hidup bersimbiosis. Lama proses fermentasi akan berakibat pada turunnya pH *yoghurt* dengan rasa asam yang khas, selain itu dihasilkan asam asetat, asetal dehid, dan bahan lain yang mudah menguap. Komposisi yoghurt secara umum adalah protein 4-6%, lemak 0,1-1%, laktosa 2-3%, asam laktat 0,6-1,3%, pH 3,8-4,6% (Susilorini dan Sawitri, 2007 dalam Saputro 2015).

Dalam jangka waktu tertentu selama pertumbuhan, mikroba dalam starter tetap aktif dan mempertahankan sifat-sifat khasnya. Aktifitas tersebut dapat menurun tergantung kecocokan spesies dan varietas mikroba terhadap kondisi tersebut, ini disebabkan oleh kondisi fisik. Perubahan dari fermentasi yang normal merupakan suatu indikasi adanya kerusakan. Menurut Koswara (2009), kerusakan starter akan berpengaruh terhadap kekurangan pembentukan asam, flavor yang tidak mencukupi atau menyimpang, dan terbentuknya gas dan lendir.

Imobilisasi enzim merupakan suatu metode “pengurungan” enzim, dimana enzim dipasangkan pada suatu bahan inert, materi tak larut seperti sodium alginate, hal ini dapat meningkatkan ketahanan enzim terhadap perubahan lingkungan seperti perubahan pH atau perubahan temperatur, dan memungkinkan enzim untuk diletakkan pada suatu tempat dimana nantinya enzim tersebut dapat dipisahkan dengan mudah dari produk dan dapat digunakan kembali. Penggunaan enzim sebagai industri biokatalis pada umumnya memerlukan imobilisasi untuk menyederhanakan kendali dari reaktor, untuk menghindari pencemaran produk, dan sebagian besar untuk memulihkan dan menggunakan kembali enzim dalam banyak reaksi (Goel, 1994 dalam Merch, 2011).

Teknologi imobilisasi enzim berkembang sejak disadarinya beberapa kelemahan enzim antara lain ketidaksatabilan enzim, biaya isolasi yang tinggi dan pemurnian, serta tingginya biaya penggunaan enzim karena enzim yang telah digunakan tidak dapat dipisahkan atau dipergunakan lagi. Padahal selama struktur enzim belum rusak, maka enzim masih bisa digunakan secara berulang-ulang (Suhartono, 1989 dalam Sari, 2013).

Imobilisasi enzim merupakan suatu proses dimana pergerakan [molekul enzim](#) dalam ruang tempat reaksi ditahan sedemikian rupa sehingga terbentuk sistem enzim yang aktif dan tidak larut dalam air. Dalam Imobilisasi enzim, pengikatan enzim pada suatu karier harus terjadi tanpa adanya kerusakan pada struktur ruang tiga dimensi dari sisi aktif enzim tersebut, sehingga spesifitas substrat maupun gugus fungsi aktif tidak terganggu oleh proses ini. Imobilisasi enzim diketahui memiliki beberapa keunggulan diantaranya stabilitas enzim dan enzim dapat digunakan berulang-ulang. Aktivitas dan stabilitas enzim dipengaruhi oleh metoda imobilisasi, jenis enzim maupun jenis matriks yang digunakan. Teknik imobilisasi bertujuan untuk meningkatkan stabilitas dan produktivitas enzim sehingga dapat digunakan kembali (Cao, 2005 dalam Sari 2013).

Metode imobilisasi bisa digunakan tidak hanya pada satu jenis enzim, tetapi dapat diterapkan bagi suatu multienzim atau bagi mikroorganisme penghasil enzim. Imobilisasi enzim dapat dilakukan dengan ikatan silang antar molekul enzim atau disebut juga cross linking yang membentuk struktur 3-D yang besar tanpa matriks, secara kimia (ikatan kovalen) atau fisik (penjebakan). Metode ini sebenarnya mahal dan tidak efisien karena beberapa molekul enzim dijadikan sebagai matriks sehingga aktivitas enzimatnya relatif lebih rendah. Umumnya metode ini digunakan bersama dengan metode imobilisasi enzim yang lain misalnya untuk mencegah hilangnya enzim dari gel poliakrilamid atau menstabilkan enzim teradsorpsi (Rosevear dkk, 2005 dalam Sari, 2013).

Dibandingkan enzim bebas, enzim terimobil memiliki kelebihan yaitu peningkatan stabilitas, pemanenan, dan purifikasi produk yang lebih mudah,

dapat dipakai berulang dan dapat digunakan dalam proses teknologi yang sinambung (Zubriene et al, 2003 dalam Sari, 2013).

Suatu enzim yang terimobil adalah yang gerakannya dalam ruang dibatasi secara sempurna atau hanya dalam daerah yang sangat terbatas. Pada umumnya dalam keadaan demikian, enzim dibentuk menjadi tidak larut dalam air dengan beberapa tujuan. Pertama bentuk demikian akan memudahkan untuk memperoleh kembali enzim dari cairan media yang merupakan faktor penting dalam ekonomi reaktorenzim. Kedua, bagi seorang ahli kimia sangat berguna sebagai model sistem bagi enzim yang secara normal berhubungan dengan membrane sel hidup (Yudoamijoyo, 1992 dalam Harlim, 2011). Walaupun syarat mutlak dalam pemilihan matriks untuk imobilisasi adalah ditentukan berdasarkan jenis enzim dan aplikasi yang diinginkan, jelaslah bahwa material yang digunakan adalah kompatibel dengan enzim (Taqieddin and Amiji, 2003 dalam Harlim, 2011).

Karena alasan tersebut maka starter yoghurt akan ditanamkan pada hidrokoloid dengan konsentrasi tertentu dan dicetak, sehingga proses pembuatan yoghurt diharapkan akan menjadi lebih mudah dan praktis karena penambahan starter dapat dilakukan hanya dengan menambahkan hasil cetak hidrokoloid yang telah diinokulasikan starter yoghurt.

Hidrokoloid adalah suatu koloid larut dalam air, yang mampu mengentalkan larutan atau mampu membentuk gel dari larutan tersebut (Dwijana, 2011 dalam Putra, 2015). Hidrokoloid sangat penting sebagai pembentuk sistem tekstur di dalam bahan makanan. Sifat-sifat larutan yang diperoleh sangat tergantung molekulnya, karena

masing-masing hidrokoloid mempunyai bentuk molekul yang beragam maka sifat-sifat larutannya juga sangat berbeda-beda (Putra, 2015).

Menurut Fardiaz dkk (1987) bahan hidrokoloid satu dengan yang lainnya dapat terjadi interaksi sehingga dapat menghasilkan sifat fungsional yang bermacam-macam sesuai dengan karakteristik produk yang diinginkan. Adanya interaksi di antara hidrokoloid ini menyebabkan penggunaan hidrokoloid dalam industri pangan menjadi lebih luas. Hidrokoloid karagenan sering digunakan dalam kombinasi dengan hidrokoloid lain seperti pati, guar gum atau CMC.

Sifat fungsional kebanyakan hidrokoloid tidak hanya tergantung pada seberapa banyak jumlahnya saja, tetapi juga pada lingkungan fisik dan kimiawi dalam bahan pangan. Faktor-faktor seperti pH, adanya solut dan konsentrasinya, suhu, bahkan tingkat kemurnian air adalah juga penting (Pranoto, 2011).

Mengingat setiap jenis hidrokoloid memiliki karakteristik yang berbeda dengan peran yang berbeda pula, maka untuk memperoleh kinerja yang optimal dalam aplikasinya, harus diperhatikan secara cermat segala faktor-faktor tersebut yang mempengaruhi kinerja suatu hidrokoloid yang dipakai. Faktor-faktor ini tidak akan sama untuk satu jenis hidrokoloid dengan jenis hidrokoloid yang lain, dan inilah yang akan membawa pada pemahaman ilmu dan teknologi hidrokoloid yang lebih berkembang (Pranoto, 2011).

Pemakaian gel sebagai matriks pengimobil dapat digunakan baik untuk sistem penjeratan (entrapping) maupun pengikat. Metode penjebakan, faktor-faktor yang harus diperhatikan untuk imobilisasi enzim adalah matriks yang digunakan dan terjadinya ikatan antara enzim dan matriks. Bahan yang paling banyak digunakan

sebagai matriks dalam imobilisasi adalah polisakarida, poliakrilamida dan karagenan, dari ketiga bahan tersebut poliakrilamida merupakan bahan pendukung yang paling stabil dan tidak terlalu mempengaruhi sifat enzim (Goel, 1994 dalam Merch, 2011).

Menurut Fardiaz (1989) sifat pembentukan gel bervariasi dari satu jenis hidrokoloid ke hidrokoloid yang lainnya tergantung pada jenisnya. Gel mungkin mengandung 99,9% air tetapi mempunyai sifat lebih khas seperti padatan, khususnya sifat elastisitas (*elasticity*) dan kekakuan (*rigidity*).

Ada banyak faktor yang mempengaruhi pembentukan gel hidrokoloid, faktor-faktor ini dapat berdiri sendiri atau berhubungan satu sama lain sehingga memberikan pengaruh yang sangat kompleks. Diantara faktor-faktor tersebut yang paling menonjol adalah konsentrasi, suhu, pH, dan adanya komponen aktif lain (Pertiwi, 2014).

Ketika hidrokoloid konsentrasinya cukup, maka hidrokoloid yang tadinya berupa sol dapat berubah menjadi gel. Pada kondisi gel, fase terdispersi dapat menggumpal membentuk rantai atau fibril yang biasa disebut *micelles* (Gabriella, 2014).

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka dapat ditarik hipotesis dalam penelitian ini yaitu diduga berbagai jenis dan konsentrasi hidrokoloid sebagai media tanam starter *yoghurt* akan menghasilkan perbedaan terhadap mutu *yoghurt* yang dihasilkan dan adanya pengaruh interaksi antara jenis dan hidrokoloid yang digunakan terhadap mutu *yoghurt* yang dihasilkan.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung. Adapun waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan Juli hingga Agustus.