

**PENGARUH PENAMBAHAN MSG (MONOSODIUM GLUTAMAT) TERHADAP  
KUALITAS KULTUR STARTER YOGHURT BEKU DITINJAU DARI  
VIABILITAS, pH DAN KEASAMAN**

*The Effect of MSG (Monosodium Glutamate) Addition on The Quality of Yoghurt Frozen Culture  
Starter Viewed Viability, pH Value and Acidity*

Aris Sri Widati<sup>1</sup>, Abdul Manab<sup>1</sup>, Teguh Hadi Waluyo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Alumni Program Studi Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

diterima 5 Februari 2007; diterima pasca revisi 15 Juli 2007  
L. avak diterbitkan 8 Agustus 2007

**ABSTRACT**

*The objective of this study was to investigate whether the effect of percentage monosodium glutamate addition on the quality of yoghurt frozen culture starter viewed viability, pH value and acidity. The experimental design used in this study was Randomised Complete Design and the treatment were four levels of monosodium glutamate concentration respectively 0% (without monosodium glutamate) 10%, 15% and 20% from medium. Each treatment were three times replicated. The research result showed that the difference of monosodium glutamate concentration did not give a significant effect ( $P > 0.05$ ) on viability of yoghurt frozen culture starter and acidity of yoghurt made by frozen culture starter but it gave a significant effect ( $P < 0.05$ ) on pH value. It can be concluded that different monosodium glutamate concentration had a different quality on frozen culture starter yoghurt. The addition of monosodium glutamate up to 20% necessarily indicate increase on quality of yoghurt frozen culture starter.*

**Key words:** culture starter yoghurt, freezing, cryoprotectant

**PENDAHULUAN**

Pengawetan kultur starter yoghurt mutlak diperlukan untuk mempertahankan kualitasnya karena kultur mudah sekali mengalami kerusakan. Pengawetan memungkinkan adanya kultur stok dengan kualitas terbaik yang akan digunakan untuk menghasilkan kultur komersial. Kultur starter yoghurt biasanya disimpan atau diperdagangkan dalam bentuk cair dalam media susu. Penanganan kultur starter yoghurt cair memerlukan banyak tenaga dan biaya karena kultur harus disimpan dalam *refrigerator* dan di remajakan setiap minggu dengan menumbuhkan kembali di dalam media susu. Selain itu kemungkinan terkontaminasi sangat tinggi, bahkan berpeluang besar terjadinya mutasi yang menyebabkan ketidakseragaman kualitas produk

yang dihasilkan, dengan adanya kelemahan-kelemahan tersebut maka diperlukan cara lain untuk penyimpanan kultur starter yoghurt.

Penyimpanan kultur starter yoghurt dalam bentuk kering maupun beku merupakan cara yang dapat dipakai sebagaimana yang dianjurkan Tamime dan Robinson (1985). Penyediaan kultur starter yoghurt dalam bentuk beku akan memudahkan cara penanganannya selama penyimpanan dengan daya tahan yang lebih lama daripada dalam bentuk cair. Penyimpanan beku dibuat dalam beberapa sub kultur sehingga kondisi ini memungkinkan penggunaan kultur starter baru pada setiap lot fermentasi, sehingga fermentasi lebih terkontrol dan kualitas produk lebih terjamin. Meskipun demikian metode pembekuan juga memiliki kelemahan yaitu (1) Pembentukan kristal es yang

besar bisa menyebabkan rusaknya dinding sel bakteri sehingga bisa berakibat kematian (2) Pembekuan menyebabkan lemahnya struktur dinding sel (3) Pembekuan lambat dapat menyebabkan dehidrasi larutan dalam sel yang makin tinggi.

Kultur starter pada industri pengolahan susu mempunyai nilai ekonomis yang penting, oleh karena itu diperlukan upaya untuk meminimalkan kerusakan dan kematian selama pembekuan. Penggunaan *cryoprotectant* dengan konsentrasi tertentu merupakan solusi yang dianjurkan Tamime dan Robinson (1985) dan Robinson (1990) untuk mengatasi masalah tersebut.

Monosodium Glutamat (MSG) merupakan salah satu *cryoprotectant* yang bisa ditambahkan pada kultur starter yoghurt selama proses pembekuan atau pengeringan beku. MSG mempunyai kemampuan untuk melakukan ikatan hidrogen dan atau berionisasi dengan phospholipid membran sel bakteri (Tamime dan Robinson, 1985). Penggunaan *cryoprotectant* dengan konsentrasi yang berlebihan bisa bersifat *toxic*, sehingga MSG yang digunakan harus dipertimbangkan ambang batasnya (Wolfe dan Bryant, 1999). Penelitian terdahulu belum ada yang menyatakan batas maksimal penggunaan MSG sebagai *cryoprotectant* pada proses pembekuan, namun demikian Tamime dan Robinson (1985), Cogan dan Accolas (1996) dan Wood (1998) menggunakan MSG sebagai *cryoprotectant* selama proses pembekuan kultur starter yoghurt sampai sebanyak 10%.

*Cryoprotectant* (MSG) yang ditambahkan ke dalam kultur starter yoghurt selama proses pembekuan berfungsi meningkatkan ketahanan sel-sel *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* dan *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus*. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu diadakan penelitian tentang pengaruh level penambahan MSG terhadap kualitas kultur starter yoghurt beku. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase MSG yang dapat ditambahkan ke dalam kultur starter yoghurt selama proses pembekuan sehingga dihasilkan kultur starter yoghurt beku dengan viabilitas dan aktifitas yang tinggi.

## MATERI DAN METODE

### Materi Penelitian

Bahan yang digunakan untuk pembuatan kultur starter yoghurt beku adalah susu skim bubuk, kultur starter yoghurt dan MSG murni yang diperoleh dari Pusat Antar Universitas (PAU) Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Kultur starter yoghurt yang digunakan adalah *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* FNCC 0016 dan *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* FNCC 0040, diperoleh dalam bentuk kering secara terpisah. Media pengujian yang digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme dalam kultur starter adalah de-Man Agarosa Sharpe (MRS) broth dan agar. Bahan pengencer yang dipakai adalah larutan pepton dan aquadest. Bahan yang dipakai untuk uji keasaman adalah phenolphthalein 1% dan larutan NaOH 1%.

Peralatan yang dipakai dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, erlenmeyer, pipet tetes, pipet volume, tabung reaksi, cawan petri, gelas ukur, sentrifuse, kawat ose, pengaduk, bunsen, buret, oven, inkubator, autoclave, water bath dan pH meter.

### Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor perlakuan yaitu penambahan Monosodium Glutamat (MSG). MSG yang ditambahkan sebanyak 0%, 10%, 15% dan 20% (M<sub>0</sub>, M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub>, dan M<sub>3</sub>) dari volume larutan skim steril. Semua perlakuan diulang tiga kali.

### Pembuatan Kultur Starter Yoghurt Beku.

Penelitian kultur starter yoghurt beku dimulai dengan mengaktifkan kultur starter yoghurt kering kedalam MRS broth kemudian mencampurnya dengan perbandingan 1:1. Kultur starter yoghurt campuran yang diperoleh selanjutnya ditumbuhkan dalam MRS broth di dalam tabung reaksi dengan cara menusukkan kawat ose yang mengandung kultur starter yoghurt cair sebanyak lima kali kedalamnya. Proses berikutnya MRS broth diinkubasi pada

suhu 37<sup>0</sup>C selama 18-20 jam kemudian media dan kultur disentrifugasi dengan kekuatan 2.000xg selama 15 menit sebanyak dua kali untuk memisahkan komponen metabolit dengan sel-sel starter yoghurt. Setelah proses sentrifugasi pertama cairan yang merupakan komponen metabolit dibuang, selanjutnya padatan yang tersisa pada tabung ditambah pepton steril 5 ml setelah itu disentrifugasi lagi. Setelah komponen metabolit dibuang yang tersisa merupakan kumpulan sel-sel kultur starter yoghurt dengan kandungan sisa metabolit yang sangat rendah ditambah larutan skim steril 3 ml dan 2 ml larutan MSG steril sesuai perlakuan. Larutan skim steril diperoleh dengan melarutkan 0,25 g skim ke dalam 3 ml aquadest lalu disterilisasi pada suhu 110<sup>0</sup>C selama 15 menit (Monnet, Beal dan Corrieu, 2003). Larutan MSG steril diperoleh dengan melarutkan MSG sebesar 0,25 g; 0,5 g dan 0,75 g masing-masing ke dalam 2 ml aquadest lalu disterilisasi dengan autoclave pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit. Pencampuran larutan skim steril dengan larutan MSG steril dilakukan dengan alat pencampur (fortex) hingga larutan diusahakan homogen. Setelah kultur starter yoghurt tercampur dengan larutan skim dan MSG kemudian dibekukan pada suhu -18<sup>0</sup>C selama 24 jam. Kultur starter yoghurt beku yang diperoleh selanjutnya dithawing pada suhu 20<sup>0</sup>C selama 10 menit dalam water bath untuk selanjutnya dihitung jumlah TPC. Sebagian kultur starter yang tersisa diinokulasikan pada susu dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C untuk selanjutnya diuji pH dan keasamannya.

#### Analisis Data

Data viabilitas, pH dan keasaman yang diperoleh dari perlakuan penambahan MSG ke dalam kultur starter yoghurt selama proses pembekuan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dan apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) menurut Yitnosumarto (1993).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Viabilitas Kultur Starter Yoghurt Beku Dengan Penambahan MSG.

Rata-rata jumlah kultur starter yoghurt sebelum pembekuan 8,86 (log cfu/ml) sedangkan rata-rata jumlah kultur starter yoghurt setelah pembekuan berkisar antara 8,62-8,81 (log cfu/ml). Rata-rata viabilitas kultur starter yoghurt setelah proses pembekuan berkisar 62,6% - 89,3%. Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata logaritma dan viabilitas jumlah kultur starter yoghurt.

Persentase MSG	Jumlah kultur starter yoghurt (log cfu/ml)	Viabilitas (%)
0*	8,86	-
0**	8,62	62,6
10**	8,73	74,7
15**	8,72	74,0
20**	8,81	89,3

Keterangan : \* = sebelum proses pembekuan  
\*\* = sesudah proses pembekuan

Hasil analisis ragam terhadap logaritma jumlah kultur starter yoghurt beku menunjukkan bahwa penambahan MSG hingga 20% sebagai agen pelindung pada proses pembekuan dengan suhu -18<sup>0</sup>C selama 24 jam tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata ( $P>0,05$ ), meskipun demikian penambahan MSG hingga 20% memiliki kecenderungan meningkatkan viabilitas kultur starter yoghurt selama pembekuan.

Terdapat dua mekanisme perlindungan kultur starter yoghurt pada penelitian ini yaitu yang pertama berupa perlindungan dari dalam yang dilakukan MSG dengan memperkokoh membran sel, yang kedua perlindungan dari luar yang disebabkan komponen susu skim dengan cara membentuk selubung pada seluruh permukaan sel-sel bakteri sehingga bakteri terbungkus seperti kapsul (mikroenkapsulasi).

Penambahan larutan MSG pada larutan skim dengan konsentrasi 10% menunjukkan terjadinya pencampuran yang sempurna, pada konsentrasi 15% masih terdapat sebagian kecil larutan MSG yang tidak bisa tercampur, sedangkan pada konsentrasi 20% pencampuran tidak terjadi dengan baik yang ditunjukkan dengan banyaknya larutan MSG yang terpisah dari larutan skim.

Pada perlakuan tanpa MSG (0%), yang bekerja dalam melindungi kultur starter yoghurt selama pembekuan hanya komponen susu skim yaitu dengan membentuk mikroenkapsulasi.

Pada penambahan larutan MSG (10%), karena terjadi pencampuran yang sempurna dengan larutan skim maka mekanisme perlindungan terhadap kultur starter yoghurt menjadi lebih sempurna. MSG bekerja optimal pada membran diikuti skim yang bekerja dari luar secara optimal pula, namun kultur yang terlindung jumlahnya terbatas. Penambahan larutan MSG (15%) menunjukkan terdapatnya sebagian kecil larutan MSG yang tidak tercampur, maka terdapat dua kemungkinan perlindungan yang dialami kultur starter yaitu yang pertama kultur mendapatkan perlindungan dari bagian yang tercampur sempurna antara larutan MSG dan larutan skim yang keduanya bekerja secara optimal dan yang kedua sebagian kecil kultur hanya mendapat perlindungan dari MSG saja. Pada penambahan larutan MSG (20%), karena terdapat banyak larutan MSG yang tidak tercampur dengan larutan skim maka mekanisme perlindungan yang dialami kultur sama dengan penambahan MSG 15% bedanya disini kultur yang dilindungi MSG saja jumlahnya lebih banyak.

Berdasarkan uraian diatas dapat dijelaskan penyebab terjadinya kecenderungan peningkatan viabilitas kultur starter yoghurt selama pembekuan yaitu bahwa dari ketiga konsentrasi penambahan MSG, dengan jumlah skim yang sama penambahan MSG 20% mempunyai peluang perlindungan yang lebih banyak pada kultur starter yoghurt karena konsentrasinya lebih banyak yang selanjutnya disusul penambahan MSG 15% dan 10%.

Syarat pertama yang harus dipersiapkan sebelum proses pembekuan adalah mengkondisikan kultur agar dalam keadaan yang optimal dengan ditunjang medium pertumbuhan yang baik. Kultur dengan kondisi yang baik akan mampu bertahan lebih baik selama proses pembekuan. Brashear dan Gilliland (1995) menyatakan, kultur starter pada akhir fase logaritmik atau awal fase stasioner mempunyai viabilitas yang tinggi terhadap pembekuan dan thawing. Lima kali penusukan kawat ose yang mengandung kultur starter yoghurt cair kedalam MRS broth setelah penyimpanan pada suhu 37<sup>0</sup>C selama 18-20 jam jumlah koloni yang diperoleh mencapai log 8 (cfu/ml), artinya kultur dalam kondisi yang baik.

Terdapatnya penurunan jumlah kultur starter yoghurt selama pembekuan dalam penelitian ini disebabkan beberapa hal yang terjadi dalam empat tahapan. Tahapan tersebut yaitu pada saat proses sentrifugasi, pembekuan, penyimpanan dan thawing.

Membran sel adalah agen pertama yang mengalami modifikasi akibat perubahan lingkungan, kemampuannya beradaptasi sangat mempengaruhi resistensinya selama pembekuan. Komposisi asam lemak membran sel kultur starter yoghurt dipengaruhi oleh umurnya (Morice *et al.*, 1991). MSG bekerja pada membran sel dengan cara melakukan ikatan hidrogen dan atau ionisasi sehingga membran menjadi lebih stabil (Tamime dan Robinson, 1985 dan Trsic-Milonovic *et al.*, 2001).

Proses sentrifugasi yang dilakukan selain memberikan efek positif yaitu pemisahan komponen metabolit dengan sel-sel bakteri di dalam media MRS broth juga memungkinkan terjadinya kerusakan dinding sel bakteri secara mekanik. Produk metabolit seperti laktat merupakan senyawa yang dapat memberi efek negatif terhadap viabilitas kultur starter selama pembekuan (Tamime dan Robinson, 1985; Cogan dan Accolas, 1996). Pada level tertentu keasaman dan pH bisa menjadi faktor penghambat bagi kultur starter itu sendiri. *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* tumbuh optimal pada pH 5,8 sedangkan

*Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* tumbuh optimal pada pH 6,5 (Beal *et al.*, 1989). Pertumbuhan *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* terhenti pada pH 3,5-3,8 sedangkan *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* terhenti pada pH 4,2 – 4,4 (Murray *et al.*, 1986). Lund *et al.* (2000) menyatakan bahwa suhu dingin dan pembekuan menyebabkan permeabilitas membran sel menurun bahkan bisa rusak sehingga larutan intraseluler terutama air akan keluar dari sel. Hal senada juga dinyatakan oleh Simatos *et al.* (1994) bahwa selama pembekuan, perpindahan fase cair ke padat (kristal es) berakibat mengurangi fluiditas membran.

Pembekuan lambat yang dilakukan pada suhu  $-18^{\circ}\text{C}$  memiliki beberapa efek negatif. Pembekuan lambat sebagaimana yang dikatakan Mc Gann (1978); Morice *et al.* (1991) dan Thunell (1996), menyebabkan kristal es yang terbentuk mempunyai ukuran yang besar-besar baik pada ekstraseluler maupun intraseluler dan hal ini menyebabkan kerusakan fisik membran dan dinding sel yang pada akhirnya berpengaruh terhadap struktur intraseluler dan juga bisa berakibat lethal. Pembentukan kristal es berpengaruh terhadap konsentrasi larutan yang disebabkan kerusakan osmotik (Maryman, 1968). Kondisi dehidrasi akibat pembentukan es yang dialami sel menyebabkan meningkatnya konsentrasi zat terlarut intraseluler yang berarti juga terjadi perbedaan tekanan osmosis. Tingginya konsentrasi zat terlarut intraseluler dapat mengubah sistem enzim intraseluler (Thunell, 1996), sedangkan terjadinya perbedaan tekanan osmosis akan direspon sel dengan mengeluarkan sebagian zat terlarut intraseluler untuk menyeimbangkan konsentrasi larutan yang terjadi melalui difusi pasif (Baati, Fabre-Ga, Auriol dan Blanc, 2000). Stres karena tekanan osmosis mempengaruhi akumulasi humektan atau sintesis komponen osmoregulatori untuk menjaga keseimbangan terhadap tekanan osmosis (Bayles dan Wilkinson, 2000).

Carvalho *et al.* (2003), menyatakan bahwa pembekuan menyebabkan  $A_w$  menurun karena air berubah menjadi kristal es yang tidak

bisa dimanfaatkan oleh bakteri dan sebagai akibatnya bakteri tersebut akan mengalami stres.

Faktor lain yang juga mempengaruhi viabilitas kultur starter yoghurt beku adalah penyimpanan, yaitu lama waktu yang dialami kultur pada kondisi beku. Kematian sel bertambah dengan makin lamanya waktu penyimpanan (Thunell, 1996). Lamanya waktu penyimpanan menyebabkan sel-sel yang sudah stres karena kondisi beku menjadi sublethal dan lethal, hal ini dikarenakan semakin sensitifnya membran dan dinding sel. Komponen yang menambah stabilitas kultur starter yoghurt selama penyimpanan yaitu kemampuan antioksidan dari rantai askorbat yang dipengaruhi glutamat dalam mengontrol oksidasi askorbat (Porubcan dan Sellars, 1975). Terdapatnya monosodium glutamat (MSG) dan susu skim dalam medium pembekuan memberikan efek perlindungan selama penyimpanan. Kemampuan hidup bakteri pada suhu rendah dalam susu bukan disebabkan keberadaan nutrisi tetapi karena kondisi fisik yang terlindung (Beal *et al.*, 2001). Disamping adanya MSG, penyimpanan yang tidak lebih dari 24 jam menyebabkan kondisi-kondisi seperti diatas dapat diminimalkan sehingga kultur beku masih memiliki viabilitas yang tinggi.

Pada proses thawing, terjadinya perubahan suhu lingkungan dari dingin menuju hangat menyebabkan proses pencairan kristal es yang menyelimuti kultur starter yoghurt beku. Pada fase perubahan wujud air dari padat ke cair mengandung beberapa kejadian yang menyebabkan kultur starter mejadi aktif, sublethal bahkan lethal. Bagi kultur yang dorman akibat proses pembekuan, pada saat thawing bisa aktif kembali dengan kondisi yang baik, aktif dengan kondisi sublethal atau justru menjadi lethal, demikian juga dengan kultur yang selama proses pembekuan menjadi sublethal bisa mengalami hal yang sama yaitu aktif dengan kondisi tetap sublethal lalu sehat atau justru lethal pada saat thawing.

Setelah pembekuan dengan kecepatan yang cukup untuk membuat intraseluler beku,

sel harus dithawing dengan cepat untuk meminimalkan pembentukan kristal es kembali (Morice *et al.*, 1991; Lund *et al.*, 2000; serta Marth dan Steek, 2001). Morice *et al.* (1991) menyarankan penggunaan suhu 42<sup>0</sup>C hingga kristal es mencair semua. Penggunaan suhu thawing 20<sup>0</sup>C selama 10 menit pada penelitian ini masih memungkinkan terjadinya rekristalisasi sebagaimana penelitian Morice *et al.* (1991) yang melakukan thawing pada suhu 42<sup>0</sup>C, 25<sup>0</sup>C dan 6<sup>0</sup>C dimana pada suhu 25<sup>0</sup>C sel-sel masih mengalami banyak kerusakan. Thawing pada suhu 20<sup>0</sup>C menyebabkan rehidrasi yang berakibat rusaknya ribonukleotida (Robinson, 1990).

Hasil penelitian ini sama dengan penelitian Fonseca *et al.* (2000) dan Beal *et al.* (2001), bahwa penambahan *cryoprotectant* tidak memberikan perbedaan pengaruh terhadap viabilitas kultur starter yoghurt selama pembekuan, namun demikian Beal *et al.* (2000) menyimpulkan bahwa mekanisme perlindungan terhadap kultur starter selama pembekuan akan bekerja dengan baik jika pemakaian *cryoprotectant* dikombinasikan dengan komponen lain yang mendukung seperti penambahan asam oleat dalam medium.

**Aktivitas Kultur Starter Yoghurt Beku Ditinjau Dari pH dan Keasaman.**

Yoghurt yang dibuat dengan kultur starter beku mempunyai nilai rata-rata pH antara 4,75-5,14 dan total asam 0,72-0,79 (Tabel 2). Yoghurt yang dihasilkan dalam penelitian ini rata-rata tidak memenuhi kriteria yoghurt yang baik. Yoghurt yang baik mempunyai nilai pH antara 3,8-4,6 dan total asam 0,90-0,95% (Tamime dan Robinson, 1985).

Hasil analisis data pH yoghurt menunjukkan bahwa penambahan MSG hingga 20% kedalam medium kultur starter yoghurt selama proses pembekuan memberikan perbedaan pengaruh yang nyata (P<0,05). Penambahan MSG ke dalam medium selama pembekuan memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap kultur starter yoghurt dari

pada kultur tanpa ditambah MSG. Hasil analisis data pH menunjukkan nilai perlindungan MSG sebesar 10%, 15% dan 20% relatif sama, namun demikian penambahan MSG sebesar 10% memberikan perlindungan yang paling optimal untuk menghasilkan kultur starter yoghurt yang aktif setelah pemeraman pada susu selama ± 24 jam pada suhu 37<sup>0</sup>C.

Hasil pengukuran pH MSG murni yang dipakai menunjukkan bahwa MSG masih bersifat asam yaitu 5,53 tidak sebagaimana semestinya yaitu netral. Hal ini mengindikasikan bahwa selama pembuatan MSG proses netralisasi masih belum sempurna sebagaimana pendapat Winarno (1997) bahwa asam glutamat terbentuk dengan cara melarutkan bahan-bahan ke dalam asam klorida hingga pH 3,2 dan akan terbentuk kristal secara lambat, kemudian dilakukan netralisasi dengan NaOH atau Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, dan dikristalkan.

Tabel 2. Rata-rata pH dan keasaman yoghurt yang dibuat dengan kultur starter yoghurt beku.

Persentase MSG	pH	Keasaman (%)
0	5,14	0,73
10	4,75	0,79
15	4,84	0,75
20	4,84	0,77

Hasil analisis data keasaman yoghurt menunjukkan bahwa penambahan MSG hingga 20% tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata (P>0,05) terhadap kemampuan kultur starter yoghurt beku dalam merubah keasaman susu.

Nilai rata-rata pH dan keasaman yoghurt yang dibuat dengan kultur starter yoghurt beku menunjukkan kesesuaian kecenderungan perubahan nilai, meskipun demikian hasil analisis data pH dan keasaman tidak menunjukkan kesesuaian, yang mana penambahan MSG memberikan perbedaan pengaruh yang nyata pada pH sedangkan pada keasaman tidak menunjukkan perbedaan

pengaruh yang nyata. Perbedaan ini disebabkan pH yang terukur pada yoghurt tidak murni hasil fermentasi kultur starter yoghurt beku pada susu tetapi merupakan campuran dengan keasaman MSG, sehingga analisis data menunjukkan perbedaan pengaruh yang nyata, sedangkan keasaman yang terukur merupakan keasaman yoghurt saja, hasil fermentasi susu dalam bentuk asam laktat.

Data viabilitas kultur starter yoghurt beku menunjukkan kecenderungan peningkatan viabilitas yang seiring dengan bertambahnya konsentrasi MSG, namun demikian data pH dan keasaman menunjukkan terdapatnya aktifitas kultur beku yang optimum pada penambahan 10% MSG. Selanjutnya pada penambahan 15% dan 20% MSG aktifitas kultur starter yoghurt beku lebih rendah dengan nilai yang relatif sama. Aktifitas paling rendah diperoleh dari kultur beku tanpa penambahan MSG. Data-data diatas menjelaskan bahwa meskipun terdapat banyak kultur starter yoghurt yang mampu bertahan selama pembekuan (Tabel 1.), tidak berarti kultur tersebut dalam keadaan sehat semua melainkan bisa bertahan hidup dengan kondisi yang masih mengalami banyak kerusakan.

Semakin tinggi konsentrasi MSG yang ditambahkan hingga 20% berarti semakin tinggi pula keasaman medium yang dihasilkan. Semakin tinggi konsentrasi MSG berarti efek perlindungan yang dimiliki juga semakin tinggi, namun demikian juga diikuti semakin tingginya gangguan yang diakibatkan keasaman medium sehingga banyak kultur menjadi semakin sensitif terhadap pembekuan. Kondisi ini menjelaskan data-data yang diperoleh selama penelitian bahwa viabilitas yang diperoleh mengalami peningkatan setelah kultur starter yoghurt diperam dalam MRS agar selama  $\pm 48$  jam, sedangkan data pH dan keasaman yoghurt yang diperoleh setelah pemeraman selama  $\pm 24$  jam menunjukkan bahwa kultur dengan tingkat penambahan MSG yang makin tinggi memiliki kecenderungan fase lagnya lebih lama dengan kata lain keaktifan yang paling cepat diperoleh kultur starter dengan penambahan MSG sebesar 10%.

## KESIMPULAN

Penambahan monosodium glutamat (MSG) sebesar 10%, 15% dan 20% selama proses pembekuan kultur starter yoghurt yang dilakukan pada suhu  $-18^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 20$  jam dan thawing pada suhu  $20^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit memberikan kecenderungan meningkatkan viabilitas produk yang dihasilkannya seiring dengan bertambahnya konsentrasi MSG, namun demikian produk tersebut memiliki aktifitas yang lambat disebabkan mengalami fase lag yang lebih lama terlebih lagi pH MSG yang dipakai bersifat asam.

Penggunaan MSG sebesar 20% dapat dilakukan untuk memproduksi kultur starter yoghurt beku dengan metode yang sama. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan untuk menguatkan kesimpulan yang telah didapat dengan menggunakan MSG murni dengan pH netral, memperhatikan tahapan pencampuran susu skim dan MSG kedalam kultur starter yoghurt cair dan lama waktu penyimpanan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bayles, D.O. and B.J. Wilkinson, 2000. Osmoprotectants and cryoprotectants for *Listeria monocytogenes* dalam Carvalho, A.S., J. Silva, P.HO, P. Teixeira, F.X. Malcata, and P. Gibbs, 2003. Effects of addition of sucrosa and salt, and of starvation upon thermotolerance and survival during storage of freeze-dried *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*. J. Food Sci. Vol 68, Nr. 8.
- Beal, C., F. Fonseca, and G. Corrient, 2001. Resistance to freezing and frozen storage of *Streptococcus thermophilus* is related to membrane fatty acid composition. J. Dairy Sci. 84 : 2347-2356.
- Brashear, M.M. and S.E. Gilliland. 1995. Survival during frozen and subsequent refrigerated storage of *Lactobacillus acidophilus* cells as influenced by the growth phase. J. Dairy Sci. 78 : 2326-2335.
- Carvalho, A.S., J. Silva, P.HO, P. Teixeira, F.X. Malcata, and P. Gibbs, 2003. Effects of addition of sucrosa and salt, and of

- starvation upon thermotolerance and survival during storage of freeze-dried *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus*. J. Food Sci. Vol 68, Nr. 8.
- Cogan, T.M. and J.P. Accolas, 1996. Dairy starter cultures. VCH Publishers. New York.
- Fonseca, F., C. Beal and G. Corrieu, 2000. Method to qualify the loss of acidification activity of lactic acid starters during freezing and frozen storage. J. Dairy Res. 67 : 83-90.
- Lund, B.M., T.C. Bard-Parker and G.W. Gould, 2000. The microbiological safety and quality of food. Aspen Publishers Inc. Gaithersburg. Maryland.
- Marth, E.H. and J.L. Steek, 2001. Applied dairy microbiology. Second edition. Marcell Dekker, Inc. New York.
- Mc Gann, L. E. 1978. Differing actions of penetrating and non-penetrating cryoprotective agents dalam Beal, C., F. Fonseca, and G. Corrieu, 2001. Resistance to freezing and frozen storage of *Streptococcus thermophilus* is related to membrane fatty acid composition. J. Dairy Sci. 84 : 2347-2356.
- Morice, M., P. Bracquart and G. Linden, 1991. Colonial variation and freeze-thaw resistance of *Streptococcus thermophilus*. J. Dairy Sci. 75:1157-1203.
- Murray, E.G., R.S. Breed and N.R. Smith, 1986. Bergeys, manual of systematic bacteriology. Vol 2. The Wilkins and Wilkins Co. United State.
- Porubcan, R.S. and R.L. Sellars, 1975. Spray drying of yoghurt and related cultures. J. Dairy. Sci. 58 : 787.
- Robinson, R.K., 1990. Dairy microbiology. Elsevier Applied Science. London.
- Simatos, D., G. Blond, M. Le Meste, and M. Morice. 1994. Conservation des bactéries lactiques par congélation et lyophilisation dalam Beal, C., F. Fonseca, and G. Corrieu, 2001. Resistance to freezing and frozen storage of *Streptococcus thermophilus* is related to membrane fatty acid composition. J. Dairy Sci. 84 : 2347-2356.
- Tamime, A.F. and R.K. Robinson, 1985. Yoghurt : science and technology. Pergamon Press. New York.
- Thunell, R.K., 1996. Frozen culture handling and storage. College of Agricultural and Life Sciences Vol. 8 No. 4.
- Winarno, F.G., 1997. Kimia pangan dan gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wolfe, J. dan G. Bryant. 1999. Freezing, drying and/or vitrification of membran-solute-water systems. *Cryobiology*, 39,103-129.
- Wood, B.J.B., 1998. Microbiology of fermented foods. Vol. 1. Blackie academic and Professional. New York.
- Yitnosumarto, S., 1991. Percobaan, perancangan, analisa dan interpretasinya. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.