



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Uraian Proses

Monosodium Glutamate merupakan sodium/garam natrium dari asam glutamat (*glutamic acid*). Asam glutamat adalah asam amino non essential yang merupakan suatu komponen penting protein yang dibutuhkan tubuh. Asam glutamat terdiri dari 2 bentuk yaitu bentuk ikatan (*in bound*) yang jika berhubungan dengan asam amino lain untuk membentuk protein dan bentuk bebas (*in free form*) yang jika tidak berkaitan dengan protein. Asam glutamat dalam bentuk bebas inilah yang berperan dalam proses menyedapkan rasa makanan, karena dapat bercampur dalam berbagai jenis makanan dan sangat efektif menyerasikan aroma masakan itu (Tobing, 2009).

MSG dibuat melalui proses fermentasi dari tetes gula (*molases*) oleh bakteri *Brevibacterium lactofermentum*. Dalam proses fermentasi ini, pertamanya akan dihasilkan Asam Glutamat. Asam Glutamat yang terjadi dari proses fermentasi ini, kemudian ditambah soda (*Sodium Carbonate*), sehingga akan terbentuk *Monosodium Glutamate* (MSG). MSG yang terjadi ini, kemudian dimurnikan dan dikristalisasi, sehingga merupakan serbuk kristal-murni, yang siap dijual di pasar (Praja,2015).

II.1.1 Bahan Baku Utama

II.1.1.1 Tetes Tebu (*Cane Molasses*)

Tetes tebu (molase) merupakan hasil samping yang diperoleh dari tahap pemisahan kristal gula. Tetes tebu ini cukup berpotensi karena masih mengandung gula sekitar 50-60 % selain sejumlah asam amino dan mineral.

Tetes merupakan campuran kompleks yang mengandung sukrosa, gula invert, garam-garam dan bahan non gula. Tetes dapat bersifat asam dan mempunyai pH 5,5-6,5 yang disebabkan adanya asam-asam organik bebas (Kumalaningsih, 1995).



Ada dua bentuk tetes yang keduanya merupakan hasil samping dari industri gula tebu. Pertama adalah tetes hitam yang mengandung residu dan merupakan hasil samping setelah dilakukan operasi kristalisasi tebu. Tetes hitam mengandung 50% bobot gula yang terdiri dari 60-70% sukrosa dan gula invert. Bentuk kedua adalah tetes pekat yaitu cairan gula yang diuapkan sehingga mengandung 70-80 % gula yang terdiri dari 70 % gula invert. Berat jenis tetes bervariasi antara 1,34-1,49 dengan indikasi rata-rata 1,43. Viskositas juga menunjukkan perubahan terhadap perbedaan suhu dan konsentrasi (Dellweg, 1983).

II.1.1.2 Tepung Tapioka

Tepung tapioka merupakan hasil olahan dari ubi kayu (*Manihot esculante cranz*) setelah melalui cara pengolahan yang meliputi pengupasan penghancuran, ekstraksi, penyaringan, pengendapan dan pengeringan. Tepung tapioka merupakan granula-granula pati yang banyak terdapat dalam sel umbi ketela pohon dan sebagai karbohidrat dengan bagian terbesar selain protein, lemak dan komponen-komponen lainnya yang berbeda dalam jumlah relative kecil

Tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amlopektin 83% dengan ukuran granula 3-3,5 mikrometer. Nisbah amilosa dan amilopektin yang cukup tinggi menyebabkan proses penyerapan air selama pemasakan juga semakin tinggi. Berdasarkan besar kecilnya air yang diserap dalam granula pati akan menentukan daya kembang pada saat pemasakan. Semakin tinggi air yang terikat dalam granula pati, semakin besar pula daya kembang yang dihasilkan.

Bila suspensi pati dalam air dipanaskan akan terjadi proses gelatinisasi mula-mula menjadi keruh dan akhirnya menjadi jernih pada suhu tertentu. Terjadinya transaksi larutan pati tersebut biasanya diikuti pembengkakan granula. Bila energi kinetik molekul-molekul air menjadi lebih kuat dari pada daya tarik-menarik antar molekul pati di dalam granula, air dapat masuk ke dalam butir-butir pati.



II.1.1.3 Beet Molases

Beet molasses sebenarnya memiliki fungsi sama seperti *Cane Molasses* (Tetes Tebu) yaitu sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan bakteri fermentasi, namun digunakan dalam jumlah relatif sedikit. Hal ini disebabkan karena kualitas dari *Beet Molasses* yang lebih baik daripada *Cane Molasses*. Perbedaan utama antara *Beet Molasses* dan *Cane Molasses* adalah bahwa selain gula, molasses gula *Beet Molasses* juga memiliki protein mentah relatif tinggi, sedangkan *Cane Molasses* mengandung jauh lebih sedikit protein. Berisi 20-25% air, sekitar 9% dari senyawa nitrogen, terutama amida, 58-60% karbohidrat, terutama gula dan 7-10% abu. (Fais, 2010).

Kandungan glukosa pada *Beet molasses* yang digunakan 5-10%. Harga beli *Beet Molasses* saat ini lebih mahal karena jenis ini hanya ditemukan di negara empat musim

(Dellweg, 1983)

Tabel 2.1 Perbedaan Bahan Baku

Parameter	Bahan Baku Utama		
	Cane Molasses	Tepung Tapioka	Beet Molasses
Kadar glukosa	±44%	±70%	±66%
Pretreatment	Dekalsifikasi	Sakarifikasi	Tidak ada
Ketersediaan	Mulai berkurang	Cukup Berlimpah	Sulit
Asal bahan baku	Pabrik Gula di Jawa Timur	Lampung	Mesir, Ukraina, Rusia

II.1.2 Bahan Baku Pendukung

Bahan pendukung untuk pembuatan MSG adalah sebagai berikut:



- a. Asam Sulfat (H_2SO_4)
- b. Amonia (NH_3)
- c. Natrium Hidroksida ($NaOH$)
- d. Defoamer
- e. Asam Fosfat (H_3PO_4)
- f. Urea
- g. Magnesium Sulfat ($MgSO_4$)
- h. Penicilin
- i. Dextrose
- j. Aronvis
- k. Karbon Aktif

(Bellitz dan Grosch, 1990)

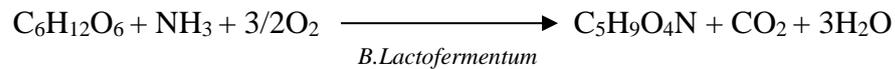
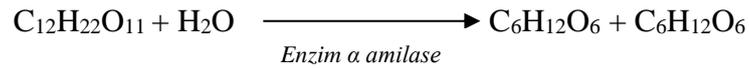
II.1.3 Proses Produksi MSG

II.1.3.1 Proses Fermentasi

MSG dibuat melalui proses fermentasi dari tetes-gula (*molases*) dengan bantuan mikroba. Sebelum mikroba tersebut digunakan untuk proses fermentasi pembuatan MSG, maka terlebih dahulu mikroba tersebut diperbanyak (dalam istilah mikrobiologi: dibiakkan atau dikultur) dalam suatu media substrat. Proses ini dikenal sebagai proses pembiakan bakteri, dan dilakukan terpisah dengan proses fermentasi. Setelah bakteri itu tumbuh dan berbiak, maka kemudian bakteri tersebut diambil untuk digunakan sebagai agen-biologik pada proses fermentasi selanjutnya dan menghasilkan asam glutamat Asam Glutamat yang terjadi dari proses fermentasi ini, kemudian ditambah soda (*Sodium Carbonate*) atau $NaOH$, sehingga akan terbentuk Monosodium Glutamat (MSG). MSG yang terjadi ini, kemudian dimurnikan dan dikristalisasi, sehingga merupakan serbuk kristal murni, yang siap di jual di pasar (Handodjo, 1995).



Proses fermentasi terjadi karena adanya aktivitas bakteri yang menghasilkan asam glutamat. PT. Ajinomoto Indonesia menggunakan spesies bakteri *Brevibacterium lactofermentum*. Bakteri tersebut digunakan untuk mencegah glukosa pada TCM menjadi asam glutamat. Reaksi yang terjadi selama proses fermentasi yaitu



Pada proses ini juga ditambahkan bahan pembantu fermentasi yaitu amonia (NH_3) sebagai sumber N pada media fermentasi dan juga berfungsi sebagai kontrol pH, H_2PO_4 sebagai sumber fosfat (P) pada media dan juga ditambahkan antifoam sebagai zat pemecah biuh yang dihasilkan pada proses fermentasi. Pada tahap ini juga dilakukan aerasi yaitu dengan mengalirkan oksigen ke dalam fermentor.

II.1.3.2 Proses Isolasi

Proses isolasi merupakan proses untuk memisahkan produk hasil fermentasi dengan bahan lain yang tidak diinginkan untuk proses selanjutnya. Proses ini dilakukan dengan sentrifugasi yaitu proses pemisahan dua komponen atau lebih yang didasarkan atas perbedaan bobot jenis masing-masing komponen (Winarno, 1995).

Kristal murni asam glutamat yang berasal dari proses pemurnian asam glutamat digunakan sebagai dasar pembuatan MSG. Asam glutamat yang dipakai harus mempunyai kemurnian lebih dari 90% sehingga bisa didapatkan MSG yang berkualitas baik (Winarno, 1995).

II.1.3.3 Proses Purifikasi

Kristalisasi merupakan metode yang terpenting dalam purifikasi senyawa-senyawa yang mempunyai berat molekul rendah. Kristal murni asam glutamat



yang berasal dari proses pemurnian asam glutamat digunakan sebagai dasar pembuatan MSG. Asam glutamat yang dipakai harus mempunyai kemurnian lebih dari 99 % sehingga bisa didapatkan MSG yang berkualitas baik. Kristal murni asam glutamat dilarutkan dalam air sambil dinetralkan dengan NaOH atau dengan Na_2CO_3 pada pH 6,6-7,0 yang kemudian berubah menjadi MSG. Pada keadaan asam glutamat akan bereaksi dengan Na dan membentuk larutan MSG. Larutan ini mempunyai derajat kekentalan 26-28°Be. Pada suhu 30°C dengan konsentrasi MSG sebesar 55 gram/larutan (Winarno, 1990).

Penambahan arang aktif sebanyak % (w/v) digunakan untuk menjernihkan cairan MSG yang berwarna kuning jernih dan juga menyerap kotoran lainnya, kemudian didiamkan selama satu jam lebih untuk menyempurnakan proses penyerapan warna serta bahan asing lainnya yang berlangsung dalam keadaan netral. Cairan yang berisi arang aktif dan MSG kemudian disaring dengan menggunakan "vacuum filter" yang kemudian menghasilkan filter serta "cake" berisi arang aktif dan bahan lainnya. Bila kekeruhan dan warna filter tersebut telah sesuai dengan yang diinginkan maka cairan ini dapat dikristalkan (Said, 1991).

Larutan MSG yang telah memiliki kekentalan 26°Be diuapkan pada kondisi vakum bertekanan 64 cmHg atau setara dengan titik didih 69 gram MSG pelarutan. Pemberian umpan akan menyebabkan terbentuknya MSG karena larutan dalam keadaan jenuh. Umpan yang diberikan sekitar 2% lalu inti kristal yang terbentuk secara perlahan-lahan akan diikuti dengan pemekatan larutan sehingga menghasilkan kristal yang lebih besar. Proses kristalisasi berlangsung selama 14 jam (Said, 1991).

II.1.3.4 Proses Pengeringan dan Pengayakan

Kristal MSG yang dihasilkan dari proses kristalisasi dipisahkan dengan metode sentrifugasi dari cairannya. Filtrat hasil penyaringan dikembalikan pada proses pemurnian dan kristal MSG yang dihasilkan setelah disaring kemudian dikeringkan dengan udara panas dalam lorong pengeringan, setelah itu diayak dengan ayakan bertingkat sehingga diperoleh 3 ukuran yaitu LLC ("Long Large Crystal"), LC ("Long Crystal"), dan RC ("Regular Crystal"), sedangkan FC



("Fine Crystal") yang merupakan kristal kecil dikembalikan ke dalam proses sebagai umpan. Hasil MSG yang telah diayak dalam bentuk kering kemudian dikemas dan disimpan sementara dalam gudang sebelum digunakan untuk tujuan lainnya (Said, 1991).

II.1.3.5 Pengemasan

Pengemasan bertujuan untuk melindungi produk dari pengaruh luar agar tidak rusak dan menambah umur simpan. Selain itu juga memudahkan dalam distribusi serta menarik konsumen. Bahan pengemas yang digunakan PT. Ajinomoto Indonesia, Mojokerto factory dibedakan menjadi:

- a. Bahan pengemas primer yang terdiri dari dua lapis, yaitu Oriented Polypropylene (OPP) dan Poly Ethylene (PE).
- b. Bahan pengemas non primer yang terdiri dua jenis, yaitu plastik pembungkus dan dimasukkan dalam kotak double wall

Pengemasan di PT. Ajinomoto Indonesia dibedakan menjadi dua tipe, yaitu:

- a. Calender Type

Pengemasan tipe kalender diproses secara bersamaan dengan hasil kemasan seperti bentuk kalender, yaitu dalam 1 lembar terdiri dari 20 kemasan kecil yang mempunyai berat sama ± 10 gram

- b. Bag Type

Pengemasan tipe bag diproses secara satu per satu tiap kemasan. Pada tipe ini PT. Ajinomoto Indonesia memproduksi dalam berbagai ukuran berat yaitu 1kg, 500 g, 250 g, 150 g, 100 g, 50 g, 31 g, dan 14 g.

Dalam proses pengemasan terjadi proses utama setelah MSG dari tahap purifikasi dihasilkan yaitu:

- a. Proses Penimbangan

MSG curah yang dikemas dalam karung besar 800 kg dimasukkan ke dalam tangki penyimpanan (storage tank). MSG kemudian dialirkan ke mesin pengemasan yang telah disesuaikan dengan ukuran berat



b. Proses Pengemasan

Pada proses pengemasan, pengemasa diisikan berdasarkan ukuran kristal (LC, RC, atau FC) dan tipe pengemasa (calender type). Adapun ukuran kemesannya adalah 10 g, 50 g, 72 g, 100 g, 150 g, 250 g, 300 g, 350 g, 454 g, 500 g, 1 kg.

Pada proses pengemasan terdapat detector ukuran berat (weighting control) dan metal detector untuk menjaga mutu produk MSG dihasilkan oleh PT. Ajinomoto Indonesia, Mojokerto Factory. Produk yang tidak sesuai ukuran berat atau mengandung metal berbahaya akan di reject.