



---

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### II.1 Uraian Proses

Proses pembuatan *Monosodium Glutamat* (MSG) di PT. Daesang Ingredients Indonesia terdiri dari 4 tahapan proses, yaitu *Fermentasi*, *Recovery*, *Refinery*, dan *Packing*.

##### II.1.1 Fermentasi

Proses terpenting dalam pembuatan Monosodium Glutamat adalah fermentasi. Bahan baku yang digunakan untuk proses fermentasi asam glutamate adalah glukosa yang terdapat pada molasses, raw sugar, dan glukosa cair. Urea dan ammonia cair merupakan bahan yang dapat digunakan sebagai sumber nitrogen. Magnesium sulfat dan ferri sulfat dapat ditambahkan sebagai sumber mikronutrien terutama sumber mineral dalam proses fermentasi. Molasses mengandung biotin yang berfungsi sebagai vitamin untuk pertumbuhan bakteri. Keadaan ini mengakibatkan terbentuknya lapisan lemak yang membungkus dinding sel bakteri sehingga asam glutamate yang dihasilkan bakteri hanya sebagian kecil yang dapat dikeluarkan. Oleh karena itu, perlu adanya penambahan surfaktan untuk mengurangi aktivitas bakteri (menghambat pembentukan lapisan lemak yang membungkus bakteri) sehingga asam glutamate yang dihasilkan bakteri dapat dikeluarkan dalam jumlah besar (Oeda, 1968).

Menurut Said (1987) secara umum tahapan proses fermentasi pembuatan MSG adalah sebagai berikut :

- a. Biarkan miring / *slunt culture*, bakteri dalam keadaan tidur di dalam media reaksi dalam bidang miring
- b. Shaker, disini bakteri mulai ditumbuhkan dari biakan miring ke labu yang selalu digoyang



- c. Seeding, setelah dari shaker bakteri tersebut dipindahkan ke tangki seeding agar bakteri tersebut dapat berkembang. Tangki seeding ini mirip tangka fermentor tetapi lebih kecil volumenya. Di tangki ini bakteri tersebut dibiarkan berkembang biak dengan baik, dilengkapi dengan pengaduk, alat pendingin, pemasukan udara dan lain sebagainya.
- d. Fermentasi, setelah dari tangki seeding bakteri tersebut dipindahkan ke tangki fermentor. Di tangki fermentor ini mulailah proses fermentasi yang sebenarnya. Pengaturan pH, pemberian udara, jumlah gula, jumlah bakteri harus selalu diamati.
- e. Recovery, setelah proses fermentasi selesai kurang lebih 30 jam, cairan fermentasi yaitu OB (*Original Broth*) dipekatkan menjadi CB (*Concentrate Broth*). Kemudian dikristalkan pada titik isoelektriknya (pH kurang lebih 3,2 dengan penambahan HCL).
- f. Netralisasi, pada tahap ini dilakukan pencampuran soda dan penjernihan warna dengan karbon aktif.

Menurut Chairi (2013) dalam memproduksi asam glutamate, factor yang mengendalikan proses fermentasi ada 2, yaitu :

- a. Penambahan biotin yang optimum untuk proses ekskresi asam glutamate melalui dinsip sel yaitu antara 5-10 g/L.
- b. Kebutuhan oksigen yang cukup untuk mengurangi akumulasi dari asam laktat dan asam suksinat.

### II.1.2 Recovery

Proses kedua dalam pembuatan Monosodium Glutamat (MSG) adalah proses *recovery*. *Recovery plant* ini berfungsi untuk mengubah *Original Broth* (OB) menjadi *Crystal High Exchanger* (CHE). *Recovery plant* terbagi menjadi 3 plant yaitu *Original Broth* (OB) plant, *Acid plant*, *Crude Glutamic Acid* (CGA) plant. *Original Broth* (OB) plant berfungsi untuk memekatkan OB menjadi *Concentrate Broth* (CB). *Acid plant* berfungsi untuk memproduksi



---

larutan asam cair yang disebut *Hydrochloric Glutamic* (HG). *Crude Glutamic Acid* (CGA) plant berfungsi untuk memproses larutan *Concentrate Broth* (CB) menjadi *Dry Glutamic Acid* (DGA) dan *Crystal High Exchanger* (CHE).

### II.1.3 Refinery

Proses ketiga dalam pembuatan Monosodium Glutamat (MSG) adalah proses *refinery*. *Refinery plant* berfungsi untuk memurnikan cairan Neutral Liquor (NL) dari kotoran-kotoran dan menetralkan Mother Liquor (ML) sehingga siap untuk dikristalkan menjadi kristal Monosodium Glutamat (MSG). *Refinery plant* terbagi menjadi 2 plant, yaitu proses purifikasi dan proses kristalisasi.

### II.1.4 Packing

Proses terakhir dalam pembuatan Monosodium Glutamat (MSG) adalah proses *packing*. *Packing plant* bertujuan untuk mengemas produk hasil kristalisasi yang siap dipasarkan dan dikirim ke pabrik yang bersangkutan. *Packing plant* terbagi menjadi empat ukuran pengemasan yaitu bungkus pabrik, bungkus besar, bungkus sedang, dan bungkus kecil.

## II.2 Tugas Khusus

### II.2.1 Bahan Baku

#### A. Molasses

Molasses pada awalnya adalah istilah yang digunakan untuk berbagai produk samping yang berasal dari tanaman dengan kandungan gula yang tinggi, berbentuk cairan kental serta berwarna coklat gelap. Molasses mengandung sukrosa, glukosa, fruktosa dan rafinosa dalam jumlah yang besar serta sejumlah bahan organik non gula. Molasses memiliki kandungan mineral kalsium (Ca), kalium (K), magnesium (Mg), natrium (Na), klor (Cl), dan sulfur (S) yang tinggi tetapi fosfor (P) serta protein



kasar sangat rendah (Yunarto, 2017). Kandungan nutrisi molases yaitu kadar air 23%, bahan kering 77%, protein kasar 4,2%, lemak kasar 0,2%, serat kasar 7,7%, Ca 0,84%, P 0,09%, BETN 57,1%, abu 0,2% (Larangahen, 2017).

#### B. Raw Sugar

Raw Sugar adalah gula mentah berbentuk kristal berwarna kecoklatan dengan bahan baku dari tebu. Untuk menghasilkan raw sugar perlu dilakukan proses seperti berikut : Tebu => Giling => Nira =>Penguapan => Kristal Merah (raw sugar). Raw Sugar ini memiliki nilai ICUMSA sekitar 600 – 1200 IU5. Gula tipe ini adalah produksi gula “setengah jadi” dari pabrik-pabrik penggilingan tebu yang tidak mempunyai unit pemutihan yang biasanya jenis gula inilah yang banyak diimpor untuk kemudian diolah menjadi gula kristal putih maupun gula rafinasi (Agustian, 2014).

#### C. Dextrose Cair

Glukosa cair adalah produk yang dihasilkan dari proses hidrolisis dan merupakan hasil olahan dari polisakarida seperti pati dengan menggunakan asam kuat atau enzim. Sirup glukosa atau sering disebut juga dengan gula cair mengandung D- glukosa, maltosa dan polimer D- glukosa yang dibuat melalui proses hidrolisis pati (Safitri, 2022).

### II.2.2 Uraian Proses

#### A. Fermentasi Plant

Pada plant ini adalah awal proses yang berperan penting dalam pembuatan *Monosodium Glutamat* (MSG). Fermentasi adalah proses perubahan kimiawi dari senyawa kompleks menjadi lebih sederhana dengan bantuan enzim yang dihasilkan oleh mikrobia. Mikroba yang digunakan yaitu bakteri *Corynebacterium glutamicum* yang dikembangkan pada



laboratorium mikrobiologi. Proses ini dibagi menjadi dua proses diantaranya *Refinery Tetes* dan *Fermentasi*:

1) *Refinery Tetes* (pengenceran)

*Refinery* yaitu proses untuk melarutkan bahan baku *molasses* dan *raw sugar* sehingga memenuhi standar yang diinginkan. Proses pelarutan *molasses* berlangsung di *dilution tank* dengan kapasitas 35 kiloliter per unit. Pelarutan menggunakan hasil *Decanter* (HDC) dari tangki HDC sebagai kontrol *Specific Gravity* (SpGr) dan ditambahkan  $H_2SO_4$  sebagai pengontrol pH serta mengikat ion  $Ca^{2+}$ . Proses ini dialiri steam dengan suhu  $65\text{ }^{\circ}C$  dengan tingkat keasaman sebesar 2,9 – 3,1. Hasil dari *Dilution tank* dipompa ke *Settling tank* dan *Aging tank* untuk menambah waktu tinggal agar lebih optimal. *Dilution tank*, *Settling tank*, dan *Aging tank* dilengkapi dengan agitator yang untuk mempercepat proses pelarutan. Larutan dari *Aging tank* masuk ke *Thickener-3* melewati *inline mixer* untuk penambahan aronvis sebagai flokulan. *Thickener-3* digunakan untuk proses pengendapan ion  $Ca^{2+}$  agar mendapatkan hasil tetes yang lebih murni. Filtrat dari *Thickener-3* mengalir secara *overflow* menuju ke tangki O/F, dan endapannya masuk ke tangki *Mix-1*. Dari tangki O/F dipompa ke *Balance tank* untuk menyeimbangkan aliran, dan akan dipisahkan menggunakan *Separator*. Filtrat akan masuk ke tangki HSP dan endapan masuk ke tangki *Mix-1*. Endapan dari *Thickener-3* dan *Separator* dicampur dengan air, kemudian dipompa dengan penambahan aronvis menuju ke *Thickener-2*. Hasil dari *Thickener-2* masuk ke tangki HDC dan endapan akan dilarutkan dengan air di tangki *Mix-2*, kemudian dipisahkan menggunakan *Decanter*. Hasil dari *Decanter* masuk ke tangki HDC dan endapan masuk ke tangki penampungan *sludge*. Standar *Specific Gravity* (SpGr) yang digunakan sebesar 1,215 – 1,220 dengan %TS sebesar 31 – 33. Sedangkan pelarutan *raw sugar*



menggunakan air dan cairan dari tangki HSP. Kemudian larutan masuk ke dalam tangki *settling* dengan kapasitas 60 kL per unit, gunanya untuk menambah waktu tinggal agar proses pengikatan lebih optimal. Pada proses ini standar yang diinginkan pH 5,8 – 6,4 dengan %TS sebesar 35 – 37%. Setelah kedua proses tersebut, larutan akan masuk ke *Fermentor* melewati *Heat Exchanger* (HE) yang berfungsi untuk sterilisasi semua media, air, dan nutrisi yang diperlukan sebelum masuk ke *Fermentor*.

#### Simpulan:

Pada proses ini ada beberapa yang perlu diperhatikan diantaranya sebagai berikut:

- Pada proses pelarutan *molasses* dilakukan penambahan  $H_2SO_4$  sebagai pengontrol pH, karena asam kuat ini mampu mengikat ion  $Ca^{2+}$  dan mampu membantu proses hidrolisis (memecahkan monosakarida menjadi disakarida). Jika menggunakan asam kuat yang lain mungkin bisa, tetapi akan dikembalikan lagi ke *cost* perusahaannya. Karena  $H_2SO_4$  cukup ekonomis dari segi biaya dan mudah untuk didapatkan.
- Pada *Aging tank* konversi harus mencapai 90% sesuai standar industri. Jika konversi tidak tercapai maka terjadi kegagalan dimana larutan yang ditambahkan  $H_2SO_4$  akan mengalami tingkat keasaman yang tinggi (larutan akan lebih hitam atau gosong).
- Untuk *raw sugar* pelarutan cukup mudah karena *raw sugar* sendiri memiliki warna yang lebih pekat dan kandungan gulanya juga cukup tinggi. Sedangkan *molasses* dilarutkan dulu untuk menambah kandungan TS nya.
- Proses *Refinery tetes* ini menggunakan suhu dan standar SpGr yang sama tetapi dengan tingkat keasaman (pH) yang berbeda.



Jika tidak mencapai standarnya maka hasilnya yang didapatkan juga tidak optimal dari segi fisik maupun kimianya.

## 2) *Fermentasi*

Larutan *molasses* dan *raw sugar* akan ditampung di *Settling 6* untuk dihomogenkan dengan kapasitas 60 kL per unitnya. Larutan dipompa menuju ke *Pilot* serta *glucose cair* melewati *Heat Exchanger (HE)* untuk sterilisasi air, media, dan nutrisi. Bakteri yang digunakan akan dikembangbiakan terlebih dahulu, proses ini terjadi didalam tangki *Jar*. Tangki *Jar* dan tangki *Pilot* akan disterilisasi terlebih dahulu dengan pemanasan *steam* pada suhu 125 °C dan akan dimasukkan media selama 30 menit. Setelah media siap, bakteri akan disuntikan ke tangki *Jar* dan dimasukkan nutrisi, vitamin, dan obat – obatan. Pertumbuhan bakteri akan dikontrol kondisi suhu 32 – 34 °C, tekanan sebesar 0,6 bar, dan pH sebesar 6,9 – 7,2. Proses ini berlangsung selama 18 jam dan standar *Optical Density (OD)* sebesar 300 siap diinokulasi ke tangki *Pilot*. Pada tangki *Pilot* terjadi adaptasi antara larutan dengan bakterinya sebelum masuk ke tangki *Fermentor*. Proses ini berlangsung selama 24 jam dengan nilai *Optical Density (OD)* sebesar 600 untuk bakteri siap di inokulasikan ke tangki *Fermentor*. Tangki *Fermentor* sebelumnya di sterilisasikan dengan *steam* pada suhu 120°C melalui *Heat Exchanger (HE)*. Kemudian kultur bakteri dari tangki *Pilot* dimasukkan ke dalam tangki *Fermentor* dan 1 jam sekali ditambahkan *feeding* untuk nutrisi pertumbuhan bakteri. Pada proses fermentasi terjadi perubahan gula menjadi *Glutamic Acid (GA)* dimana setiap proses harus dijaga suhu 37 – 38 °C, tekanan 0,6 bar, dan pH sebesar 6,9 – 7,2. Proses ini berlangsung selama 32 jam dengan kandungan *Glutamic Acid (GA)* yang dihasilkan sebesar 12 – 13,5 % dan hasil proses ini dinamakan *Original Broth (OB)*.



Simpulan:

- Penambahan *feeding* juga digunakan untuk pengontrol gula, *flowmeter* digunakan untuk mengontrol udara, dan untuk pengontrol pH ditambahkan ammonia ( $\text{NH}_3$ )
- Setiap alat pada proses fermentasi dilakukan sterilisasi yaitu sterilisasi kosong dan sterilisasi media. Dimana pada tangki *Jar* dan *Fermentor* dilakukan sterilisasi kosong sedangkan untuk tangki *Pilot* dilakukan sterilisasi kosong dan sterilisasi media. Dimana dilakukan dengan suhu  $125^\circ\text{C}$  selama 45 menit.

B. Recovery Plant

*Recovery plant* digunakan untuk memproses *Original Broth* menjadi *Crystal High Exchanger (CHE)*/ *Neutral liquor (NL)*/ *Jungek* dengan beberapa tahap diantaranya: *Original Broth (OB)* plant, *Acid plant*, dan *Crude Glutamic Acid (CGA)* plant.

1) *Original Broth (OB)* plant

Pada proses bertujuan untuk memekatkan cairan dari unit fermentasi yaitu memekatkan *Original Broth (OB)* menjadi *Concentrate Broth (CB)*. Cairan dari unit fermentasi masuk ke storage OB kemudian dipompa ke evaporator untuk proses pemekatan. Evaporator yang digunakan yaitu *Multiple Effect Evaporator* dengan menggunakan tekanan vakum. Hasil dari evaporator membentuk *Concentrate Broth (CB)* dengan %GA (*Glutamic Acid*) sebesar 34%. Ada tiga unit evaporator, dimana dua evaporator yang lainnya digunakan untuk proses pemekatan P-1 (*Light Liquid*) dan P-2 (*Light Liquid*) hasil dari *Decanter* pada *Crude Glutamic Acid (CGA)* plant dan akan menjadi CP-1 (*Concentrate P-1*) dan CP-2 (*Concentrate P-2*). Larutan P-2 mengandung %GA sebesar 2-3% menjadi 6-7% karena proses pemekatan di evaporator. CP-2 kemudian digunakan sebagai bahan



baku pembuatan asam cair atau *Hydrochloric Glutamic* (HG) pada *Acid Plant*.

Simpulan:

Pada proses ini digunakan evaporator dengan type *Multiple Effect Evaporator* cukup efisiensi dalam biayanya dan penggunaan *steam* lebih hemat karena *steam* hanya masuk diawal evaporator dan untuk evaporator berikutnya menggunakan *steam* dari proses evaporator sebelumnya. Untuk kekurangannya sendiri evaporator ini, membutuhkan biaya investasi yang lebih besar karena perlu pembelian lebih banyak evaporator dan sistem pemvakumannya.

## 2) *Acid plant*

Pada *Acid Plant* dilakukan proses pembuatan *Hydrochloric Glutamic* (HG) dari bahan bakunya yaitu CP-2 dari CGA plant dengan ditambahkan HCl. Penambahan HCl 32% dilakukan di tangki CP-2 mix dengan perbandingan 9 (CP-2) : 1 (HCl) sebagai pengontrol asam. Kemudian hasil dari pencampuran akan masuk ke tangki *Decomposisi* dengan penambahan  $H_2SO_4$  98% sebagai katalisnya. Proses ini berlangsung selama 13 jam dan dipanaskan dengan suhu 120 °C. Dari tangki *Dekomposisi* akan didinginkan di tangki *Cooling Decomposition* untuk menurunkan suhu cairan menjadi 30 °C agar dapat mempertahankan senyawa HG yang terbentuk. Setelah itu, difiltrasi menggunakan *Press Filter* dengan tekanan 200 bar untuk memisahkan antara filtrat dan humus. Filtrat akan masuk ke storage asam cair dan humus akan dijual kembali sebagai bahan baku batu bata atau genteng. *Hydrochloric Glutamic* (HG) akan masuk ke tangki *mixing* dan ditambahkan HCl 32%, kemudian dialirkan menuju ke tangki HG.

Simpulan:



Pada proses ini perbandingan dan juga penambahan senyawa lain sebagai katalis maupun pengontrol keasaman sudah sesuai dengan standarnya. Karena sebelum dilakukannya produksi ini, industri telah melakukan uji coba dengan skala laboratorium dan mendapatkan izin untuk proses produksinya.

3) *Crude Glutamic Acid (CGA) plant*

*Crude Glutamic Acid (CGA) plant* bertujuan untuk proses lanjutan dari *Original Broth (OB) plant* dan *Acid plant*, dimana untuk mengubah *Concentrate Broth (CB)* menjadi *Crystal High Exchnager (CHE)*. Ada tiga tahapan pada proses ini diantaranya *Seeding*, *Decanter*, dan *Crystal High Exchanger (CHE)*.

1) *Seeding*

Pada proses ini terjadi proses pembentukan Kristal  $\alpha$  yang berbentuk piramida. Ada dua cara untuk membentuk Kristal  $\alpha$  diantaranya *Seeding CB* dan *Seeding ML (Mother Liquor)*. Larutan CB dan larutan *Hydrochloric Glutamic (HG)* masuk ke 3 tangki *Seeding CB* dan 2 tangki *Seeding ML*. Untuk *Seeding ML* ditambahkan ML-3 hasil dari proses pemisahan kristalisasi batch C di *Refinery plant*. Proses ini berlangsung selama 48 jam dengan suhu 54°C. Standar yang digunakan untuk kedua cara yaitu pH sebesar 3,25 – 4 dan SpGr sebesar 1,180 – 1,185. Larutan yang dialirkan secara *overflow* masuk ke 14 tangki *Seeding Cooling* untuk proses pendinginan. Pendinginan dilakukan mencapai suhu 10 °C agar mampu menyempurnakan pembentukan Kristal dan memperkuat struktur kristalnya. Proses ini dilakukan secara kontinyu dan *overflow* dari tangki ke tangki. Pendinginan menggunakan *Coil* pendingin yang dipasang didalam tangki. Cairan hasil *Seeding Cooling* akan masuk ke *Decanter*.

Simpulan:



Dalam proses ini yang sangat berpengaruh penting adalah pH nya. Jika pH nya terlalu tinggi dapat merusak struktur Kristal  $\alpha$ , sehingga untuk control pH nya dengan mengatur *rate* masuk *Hydrochloric Glutamic* (HG). Untuk standar SpGr juga sudah melalui uji laboratorium terlebih dahulu, sehingga dengan kadar yang ditentukan sudah mendapatkan hasil Kristal  $\alpha$  yang baik.

## 2) *Decanter*

Pada *Decanter* dilakukan proses pemisahan antara fraksi ringan (*Light Liquid*) dan fraksi berat (*Heavy Liquid*) berupa *Glutamic Acid* (GA). Proses ini ada tiga tahapan dengan menggunakan 3 rangkaian *Decanter*. Cairan dari *Seeding cooling* dimasukkan ke *Decanter-1* untuk proses pemisahan, menghasilkan fraksi ringan (P-1) dan GA-1. P-1 akan masuk ke tangki penampung kemudian dipompa ke evaporator untuk pembuatan CP-1 dan sebagian P-1 juga ditambahkan ammonia ( $\text{NH}_3$ ) untuk pembuatan pupuk. Sedangkan untuk GA-1 akan masuk ke *Decanter-2* untuk dipisahkan, diperoleh P-2 dan GA-2. Cairan P-2 akan dipompa ke evaporator untuk membuat CP-2 yang nantinya digunakan sebagai bahan baku pembuatan *Hydrochloric Glutamic* (HG) di *Acid plant*. Cairan GA-2 ditambahkan ML-3, kemudian dipompa ke tangki *Transformation Crystal* (TC) untuk proses pembentukan Kristal  $\alpha$  menjadi Kristal  $\beta$  yang berbentuk seperti jarum. Proses didalam TC menggunakan *steam* pada suhu 88 – 90 °C. Kemudian Kristal  $\beta$  didinginkan didalam tangki *TC Cooling* untuk menurunkan suhu hingga 10 °C, dimana pendinginan digunakan untuk memperkuat struktur Kristal. Kemudian dari *TC Cooling* larutan dipompa ke *Decanter-3*.

Simpulan:



Pada proses ini yang diperhatikan adalah suhu waktu pendingin, Jika suhu di atas 10°C, Kristal tidak memiliki bentuk struktur kristal yang baik dan sesuai standar yang telah ditentukan. Untuk standar yang digunakan sudah sesuai dengan skala industri, yang sebelumnya sudah melewati uji coba dilaboratorium.

### 3) *Crystal High Exchanger (CHE)*

Larutan dari *Decanter-3* akan ditampung di dalam tangki *Crystal High Exchanger (CHE)* dan ditambahkan air demin. Dalam tangki ini hanya digunakan untuk mengontrol *Specific Gravity (SpGr)*, pH, temperatur, dan kadar GA yang diinginkan pada proses produksi. Penambahan  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  digunakan untuk mengontrol pH, dan untuk mengontrol SpGr ditambahkan dengan air demin. Untuk mengontrol temperature dilakukan pemanasan dengan aliran *steam*. Sehingga dari proses ini dihasilkan %GA (*Glutamic Acid*) sebesar 40 – 41,8% dan standar pH 6 -6,2 dengan SpGr sebesar 1,200.

Simpulan:

Pada proses ini yang diperhatikan adalah penambahan dari  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ . Jika terlalu banyak  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  dapat menimbulkan buih – buih didalam tangki sehingga digunakanlah *antifoam*. Karena  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  memiliki ikatan *carbon* didalam senyawanya, sehingga ketika direaksikan dengan GA dan dipanaskan akan menyebabkan gelembung – gelembung pada permukaan cairan.

## C. Refinery Plant

*Refinery plant* adalah proses pemurnian dan kristalisasi dari cairan CHE menjadi cairan *sinex* hingga membentuk MSG. Ada dua tahapan yaitu *Purification plant* dan *Crystallization plant*.

### 1) *Purification plant*



*Crystal High Exchanger* (CHE) dari tangki penampung dipompa menuju ke tangki *Dekolorisasi* dan diberi adsorben berupa *Powder Active Carbon* (PAC) dan *Cake Carbon* dari hasil *Press Filter*. Proses ini bertujuan untuk memurnikan CHE dari kotoran, sehingga tingkat kejernihannya tinggi dan menghilangkan bau yang tidak diinginkan. Proses ini berlangsung selama 1 jam dengan temperatur yang digunakan 75°C untuk mengoptimalkan proses adsorpsi dengan PAC dan *cake carbon*. Larutan dipompa ke *Press Filter* untuk pemisahan antara filtrat dengan *cake carbon*, filtrat akan masuk ke tower *Granular Active Carbon* (GAC) sedangkan *cake carbon* di *recycle* ke tangki *Dekolorisasi*. *Cake carbon* dari tangki *Dekolorisasi* akan masuk ke *Precoat Filter* untuk dibuang jika sudah tidak memiliki kandungan GA. Hasil dari *Precoat Filter* yang masih mengandung GA akan masuk ke *Press Filter* bersama dengan larutan dari tangki *Dekolorisasi*. Tingkat kejernihan pada *Press Filter* sebesar 30%, cairan akan terlebih dahulu ditambahkan larutan C hasil filtrat dari centrifuge kristalisasi batch C didalam tangki *Mixing*. Cairan kemudian dilewatkan 3 tower GAC lama, dimana cairan akan diinjeksikan dari bawah ke atas menuju tangki adsorber yang penuh dengan GAC. Cairan 6 buah pipa distribusi (*ring header* yang dilengkapi dengan valve guna mengontrol tekanan aliran masuk). Cairan dilewatkan dari bawah berfungsi agar memperpanjang masa tinggal dan penyerapan warna CHE oleh GAC berjalan maksimal. Hasil dari tower GAC lama dengan %T sebesar 60% dipompa ke tower GAC baru. Prosedur kerja untuk menghasilkan GAC baru ini sama seperti GAC lama. Akan tetapi standart %T yang dihasilkan dari adsorber harus memiliki %T minimal 90%. Jika %T cairan GAC baru turun kurang dari 90%, maka dilakukan proses *pulsing* GAC atau setiap 6 jam sekali pada proses regenerasi GAC. Hasil dari GAC baru akan masuk ke tangki *Mixing* untuk pencampuran dengan *cake Kristal B* hasil



dari *counterbex B* pada proses kristalisasi continuous B. Cairan yang sudah homogen akan masuk ke *resin tower* untuk menghilangkan zat – zat pengganggu seperti  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$  dengan sistem penukar ion. Resin yang digunakan adalah dianion tipe AW-90 dan tingkat kejernihan pada proses ini sebesar 91 – 92%. Cairan kemudian masuk ke tangki netralisasi dengan penambahan NaOH 48% cair untuk mengonttol pH nya agar tetap netral atau sebesar 6,8 – 7,1 dan pengecekan pH dilakukan 2 jam sekali. Hasil dari tangki netralisasi ini biasanya dinamakan cairan *sinex* dengan tingkat kejernihan 88%. Kemudian cairan *sinex* akan dipompa ke plant kristalisasi.

Simpulan:

Dalam proses ini diperhatikan adalah saat pengecekan *cake carbon* yang akan dibuang dan juga tingkat kejernihan disetiap alatnya. Untuk regenerasi GAC juga diperhatikan agar tidak terlalu banyak membuang *active carbon*. Proses regenerasi, mula – mula GAC dimasukkan ke tangki *Sweeting* untuk dicek kejenuhannya menggunakan brixmeter. Sebelum masuk ke dalam tangki carbon regeneration furnace, karbon akan melewati dewatering screw feeder. Pada proses ini dilakukan penguapan air, karena di dalam tangki carbon regeneration furnace terdapat bantalan tahan panas yang jika terkena air dapat menyebabkan bantalan tersebut hancur. Karbon yang sudah diuapkan airnya akan menuju ke tangki carbon regeneration furnace. Pada tangki ini terjadi pemanasan atau pembakaran GAC pada rata-rata suhu 700 – 800°C. Pemanasan ini bertujuan menghilangkan pengotor yang terserap dapat keluar melalui pori-pori karbon dan karbon akan menjadi aktif kembali.

## 2) *Crystallization plant*

### a) Kristalisasi Batch A

Pada proses kristalisasi ini terjadi penambahan larutan seed pada *sinex*, sebagai pancingan pembentukan kristal. Tangki yang



digunakan kristalisasi ini dilengkapi dengan jaket sebagai pemanas berupa steam dengan suhu  $\pm 130^{\circ}\text{C}$ . Proses kristalisasi ini diawali dengan mengumpankan larutan seed ukuran M sebanyak 2 ton. Kemudian sinex dimasukkan ke tangki ini dengan flow 2 kL/jam hingga mencapai volume 20 kL. Masa simpan kristal batch selama 20-22 jam. Setelah proses kristalisasi selesai, hasil slurry akan ditampung sementara pada tangki mixer. Pada tangki mixer terjadi pengadukan yang bertujuan agar kristal tidak mengendap.

b) Kristalisasi Continuous A

Pada proses ini mulanya dengan pengumpanan larutan seed ukuran M sebanyak 2 ton. Kemudian sinex dimasukkan ke tangki ini dengan *flow rate* 8 kL/jam. Sinex masuk dari dua arah, sehingga sinex dalam tangki selalu berputar tanpa pengaduk. Setelah itu sinex masuk ke counter bex.

c) Pemisahan

Proses ini bertujuan untuk memisahkan MSG dari ML (*Mother Liquor*). Cara kerja Counter bex ialah cairan dilewatkan pada bagian yang berputar seperti centrifuge, namun sistemnya continue atau berkelanjutan. Cairan ML akan terhisap keluar dan masuk ke proses selanjutnya. Sedangkan cake akan berada pada ujung bagian yang berputar, lalu di-scrub dengan alat seperti blade sehingga jatuh dan masuk ke dryer. Pada proses produksi ini terdapat 2 unit yaitu counter bex A dan B. Hasil dari counter bex A yaitu MSG dan *Mother Liquor-1* (ML-1). MSG akan masuk proses dryer. Sedangkan ML-1 akan masuk ke tahap kristalisasi continuous B. Kristalisasi continuous B ini menghasilkan cake kristal B dan ML-2. Cake kristal B digunakan sebagai pancingan pada proses mixing hasil proses GAC. Sedangkan ML-2 akan dikirim ke kristalisasi batch C. Hasil slurry kristalisasi batch C



akan dicentifuge dan menghasilkan kristal C dan ML-3. Kristal C akan dilarutkan dengan air menjadi larutan C. Larutan C dapat digunakan kembali ke aliran hasil press filter. Sedangkan ML-3 akan dikembalikan ke plant *recovery* sebagai tambahan pada proses seeding.

d) Pengerinan

*Cake* kristal A akan dilakukan pengerinan di dryer. Kristal akan melalui *vibrating feed* untuk mencegah penggumpalan kristal. Setelah itu kristal masuk ke *vibrating fluid bed dryer*. Pada proses ini dilakukan pengerinan kristal dengan udara panas (kering) dengan suhu 153°C. Sebelum dipanaskan udara disaring dengan filter, yang terdiri dari *hepa filter* dan *bed filter*. Di dalam dryer terdapat *hole plate* berbentuk seperti saringan yang berfungsi untuk menampung *cake* kristal yang diumpankan dari bagian atas dryer. Uap air akan dihisap oleh vakum dan keluar dari bagian atas dryer menuju cyclone. Kristal yang berat akan tetap tinggal pada dryer dan menuju ke vibro screen. Sedangkan kristal yang ringan akan ikut di cyclone dan menuju ke bag filter. Jika filter sudah penuh, filter akan disemprot dengan tekanan udara. Pada bag filter dihasilkan MSG dengan ukuran yang sangat kecil.

e) Vibro screen

Pada proses ini bertujuan untuk memisahkan MSG menurut ukuran kristal L, M, N, S, dan SS. Ukuran saringan yang digunakan bervariasi diantaranya oversize (4), L (8, 10, 12), M (16, 17, 18, 20, 24, 30), S (35, 40, 45), dan SS (50, 60, 80) mesh. Untuk ukuran N merupakan campuran dari kristal ukuran M dan sedikit S. Pada proses pemisahan ini juga digunakan *silicon bouncing ball* sebanyak 200 setiap satu tangki agar proses pemisahan berjalan lancar dan mempercepat proses vibrasi. Proses



selanjutnya yaitu sebagian kristal ukuran L dan M ditimbang dengan timbangan otomatis. Kristal MSG akan didistribusikan ke lantai 7 bagian packing dengan menggunakan *Bucket Elevator*.

#### Simpulan:

Pada proses ini dapat dikatakan kristalisasi batch lebih baik dibandingkan kristalisasi continuous, karena masa simpan yang cukup lama. Selain itu juga diperhatikan dalam mengatur *flow rate* keluar kristal yang akan masuk ke counter bex. Jika flow rate yang keluar besar, menyebabkan tekanan pada pipa juga besar. Jika tekanan pipa terlalu besar dapat menyebabkan pipa meledak. Untuk pengeringan dan pengayakan sudah sesuai dengan standar industri, karena sebelum dilakukan produksi sudah dilakukan uji coba terlebih dahulu.

#### D. Packing plant

*Packing plant* digunakan untuk proses pengemasan dari hasil *refinery plant* atau bisa dikatakan MSG yang siap didistribusikan ke konsumen. Proses ini diawali dengan MSG dari *Vibro screen* ditampung di *storage* sesuai dengan ukurannya. Selain itu terdapat *catching metal* yang gunanya untuk menjerat logam, agar MSG yang dihasilkan terbebas dari logam. *Packing plant* terdiri 2 bagian yaitu jumbobag dan kemasan yang untuk customer. Untuk ekspor prosesnya lebih rumit dimana melalui beberapa tahap pengecekan. Selain *catching metal* juga terdapat *shaker* yang digunakan untuk menyaring kerak – kerak MSG yang terikut. Untuk customer juga dilengkapi dengan *detecting metal* yang gunanya untuk mendeteksi logam yang terikut di MSG. Setelah melewati beberapa tahapan maka dikemas sesuai dengan ukurannya diantaranya:

- a. Bungkus Pabrik : 20 kg – 1 ton
- b. Bungkus Besar : 95 gram – 1 kg
- c. Bungkus Sedang : 14 gram – 58 gram
- d. Bungkus Kecil : 3 gram – 12 gram



LAPORAN PRAKTEK KERJA LAPANGAN  
PT. DAESANG INGREDIENTS INDONESIA  
GRESIK, JAWA TIMUR



---

Simpulan:

Dalam proses ini kemasan dan ukuran juga diperhatikan, karena kemasan juga menjadi daya tarik konsumen untuk mengkonsumsi produk tersebut. Sedangkan ukuran juga berpengaruh terhadap kadar dan bentuk fisik dari produk tersebut. Sehingga untuk standar yang ditentukan sudah sesuai dengan skala industri.