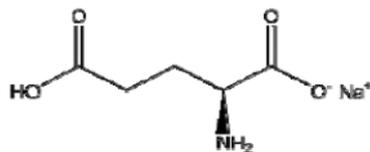


II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Monosodium Glutamat (MSG)

Monosodium Glutamat ditemukan pertama kali oleh Dr. Kikunae Ikeda seorang ahli kimia Jepang pada tahun 1909, mengisolasi asam glutamat tersebut dari rumput laut 'kombu' yang biasa digunakan dalam masakan Jepang, kemudian dia menemukan rasa lezat dan gurih dari Monosodium Glutamat yang berbeda dengan rasa yang pernah dikenalnya, oleh karena itu, dia menyebut rasa itu dengan sebutan 'umami' yang berasal dari bahasa Jepang 'umai' yang berarti enak dan lezat, rasa umami ini dapat bertahan lama, di dalamnya terdapat suatu komponen L-glutamat dan 5-ribonukleotida. Rangsangan selera dari makanan yang diberi MSG disebabkan oleh kombinasi rasa yang khas dari efek sinergis MSG dengan komponen 5-ribonukleotida yang terdapat di dalam makanan, yang bekerja pada membran sel reseptor kecap atau lidah (Wakidi, 2012). Kemajuan teknologi informasi membawa dampak terhadap perubahan gaya hidup masyarakat, termasuk perubahan pola konsumsi makanan yang lebih banyak mengkonsumsi jenis makanan cepat saji, makanan kemasan dan awetan yang belakangan ini semakin banyak dijual di pasar tradisional dan swalayan. Monosodium Glutamat atau dikenal sebagai vetsin merupakan garam sodium dari asam glutamat yang terdapat di alam. Asam glutamat dalam bentuk sodium merupakan suatu senyawa sintetik yang dapat menimbulkan rasa enak (*flavor potentiator*) atau menekan rasa yang tidak diinginkan dari suatu bahan pangan, sehingga Monosodium Glutamat ini banyak digunakan sebagai penyedap rasa dalam industri pangan maupun di masyarakat (Dyah , 2005). Struktur kimia Monosodium Glutamat adalah seperti pada gambar :



Rumus molekul: C₁₂H₂₂O₁₁.2H₂O

Gambar 2.1 Rumus bangun Monosodium Glutamat (MSG)
(Suratmah, 1997).

Monosodium Glutamat merupakan salah satu jenis bahan tambahan makanan (*food additive*) yang berfungsi sebagai pembangkit cita rasa atau dikenal masyarakat sebagai penyedap masakan. Monosodium Glutamat merupakan *flavor enhancer* (penguat rasa) yang memberi rasa enak pada makanan apabila digunakan pada dosis yang sesuai. Saat ini hampir setiap makanan menggunakan Monosodium Glutamat sebagai bahan tambahannya untuk meningkatkan kelezatannya.

2.1.1 Zat dalam Monosodium Glutamat (MSG)

MSG tersusun atas 78 % Glutamat, 12 % Natrium dan 10 % air. Kandungan glutamat yang tinggi menyebabkan rasa gurih dalam segala macam masakan. Glutamat termasuk dalam kelompok asam amino non esensial penyusun protein yang terdapat dalam bahan makanan secara alami seperti daging, susu, keju, ASI dan dalam tubuh kita pun mengandung glutamat. Di dalam tubuh, glutamat dari MSG dan dari bahan lainnya dapat dimetabolime dengan baik oleh tubuh dan digunakan sebagai sumber energi usus halus. Senyawa ini adalah gabungan dari sodium/natrium (garam), asam amino glutamat dan air. Cita rasa gurih dibuat melalui proses fermentasi tetes tebu oleh bakteri *Brevi-bacterium lactofermentum* yang menghasilkan asam glutamat. Kemudian, dilakukan penambahan garam sehingga mengkristal. Itu sebabnya, MSG sering ditemukan dalam bentuk kristal putih (Eka dkk., 2014). Monosodium Glutamat (MSG) terdiri dari air, sodium, dan glutamat.

1. Air

Air adalah substansi kimia dengan rumus kimia H_2O , satu molekul air tersusun atas dua atom hidrogen yang terikat secara kovalen pada satu atom oksigen. Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar, yaitu pada tekanan 100 kPa (1 bar) dan temperatur 273,15 K (0 °C). Dari sudut pandang biologi, air memiliki sifat-sifat yang penting untuk kehidupan. Air dapat memunculkan reaksi yang dapat membuat senyawa organik untuk melakukan replikasi. Semua makhluk hidup diketahui memiliki ketergantungan terhadap air. Air merupakan zat pelarut yang penting untuk makhluk hidup dalam proses metabolisme. Air juga dibutuhkan untuk menghasilkan hidrogen. Hidrogen akan digunakan untuk membentuk glukosa dan oksigen akan dilepas ke udara (Eka dkk., 2014).

2. Sodium

Kandungan sodium dalam MSG tidak tinggi, hanya 1 – 3 % sodium. Sedangkan sodium pada garam dapur jumlahnya lebih banyak. Perbandingan jumlah sodium pada MSG dan garam dapur adalah 13% : 40%. Namun demikian, perlu diingat bahwa sodium termasuk dalam zat gizi mikro yang penting dalam menunjang aktivitas normal tubuh. Konsumsi sodium yang cukup (tidak kurang atau lebih) sangat penting dalam menjaga volume tekanan darah dengan menngikat air. Komponen ini juga berperan mengatur tekanan osmotik sel, yang berfungsi bagi keluar masuknya cairan sel. Tidak kalah pentingnya adalah fungsi zat mikro ini terhadap *transmisi impuls* sel saraf. Sodium juga memiliki fungsi dalam meningkatkan mutu pangan. Komponen ini merupakan pasangan yang pas bagi ion klorida untuk berikatan dalam memberikan rasa asin. Begitupun dengan glutamat, ikatannya memberikan rasa umami dalam bentuk yang murni. Anjuran konsumsi sodium (dari berbagai sumber) bagi remaja dan dewasa adalah 1200 mg/hari dan toleransi hingga 2300 mg/hari, tergantung kondisi tubuh (Eka dkk., 2014).

3. Glutamat

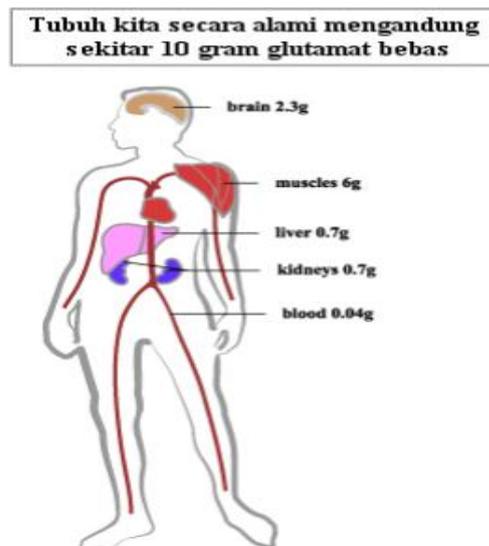
Glutamat adalah asam amino (*amino acid*) yang secara alami terdapat pada semua bahan makanan yang mengandung protein. Setiap orang rata-rata membutuhkan kurang lebih 11 g glutamat per hari yang didapat dari sumber protein alami. Namun rata-rata pasokan glutamat yang ditambahkan dari MSG hanya sebesar 0,5 - 1,5 g tiap hari (Eka dkk., 2014).

Glutamat diproduksi oleh tubuh dan merupakan senyawa vital dalam fungsi otak. Glutamat dibuat dalam badan manusia dan memainkan peran esensial dalam metabolisme. Hampir 2 kg glutamat terdapat secara alami dalam otak, ginjal, hati dan di lain-lain bagian badan dan jaringan badan. Di samping itu glutamat terdapat dalam jumlah besar di air susu ibu, dalam tingkatan sekitar sepuluh kali yang terdapat dalam susu sapi.

Glutamat bebas dalam Air Susu	Mg/100 Grammes
Manusia	21.6
Chimpanze	38.9
Kera Rhesus	4.6
Sapi	1.9
Biri-biri	1.4
Tikus	2.2

Gambar 2.2. Tabel Kandungan Glutamat Bebas Dalam Air Susu
(*International Glutamate Information Service, 2016*)

Rata-rata seseorang mengkonsumsi antara 10 sampai 20 g glutamat terikat, dan 1 g glutamat bebas dari makanan yang kita makan setiap hari. Di samping itu, badan manusia membuat sekitar 50 g glutamat bebas setiap hari.



Gambar 2.3. Kandungan Glutamat Bebas Dalam Tubuh Manusia
(*International Glutamate Information Service, 2016*)

Sebagian besar glutamat dalam makanan dengan cepat dimetabolime dan digunakan sebagai sumber energi. Dari sudut nutrisi, glutamat adalah asam amino non esensial yang berarti bahwa jika diperlukan badan kita dapat membuat sendiri glutamat dari sumber protein lain.

2.1.2 Metabolisme MSG dalam Tubuh

Di otak terdapat asam amino glutamat yang berfungsi sebagai *neurotransmitter* untuk menyalurkan rangsang antar neuron. Tetapi bila

terakumulasi di sinaps (celah antar sel syaraf) akan bersifat *eksitotoksik* bagi otak. Oleh karena itu terdapat kerja dari *glutamate transporter* protein untuk menyerapnya dari cairan ekstraseluler, termasuk salah satu peranannya untuk keperluan sintesis GABA (*Gamma Amino Butyric Acid*) oleh kerja enzim *Glutamic Acid Decarboxylase* (GAD). GABA termasuk *neurotransmitter* sekaligus memiliki fungsi lain sebagai reseptor *glutamatergik*, sehingga bisa menjadi target dari sifat toksik glutamat. Disamping kerja *glutamate transporter* protein, ada enzim *glutamine sintetase* yang bertugas merubah amonia dan glutamat menjadi glutamin yang tidak berbahaya dan bisa dikeluarkan dari otak. Dengan cara ini, meski terakumulasi di otak asam glutamat diusahakan untuk dipertahankan dalam kadar rendah dan nontoksik. Reseptor sejenis untuk glutamat juga ditemukan di beberapa bagian tubuh lain seperti tulang, jantung, ginjal, hati, plasenta dan usus (Ardyanto, 2004).

Menurut Sardjono (1989), kadar asam glutamat plasma yang dideteksi tubuh akan lebih tinggi jika MSG diberikan melalui larutan (minum) dibandingkan melalui makanan pada dosis yang sama. Hal tersebut disebabkan karena MSG adalah senyawa polar yang mudah larut dalam air maupun air ludah (*saliva*) pada mulut. MSG akan berdisosiasi menjadi garam bebas dalam bentuk anion glutamat kemudian ion ini akan masuk dengan cara membuka saluran Ca^{2+} pada sel saraf yang terdapat kuncup perasa sehingga menimbulkan depolarisasi reseptor. Depolarisasi inilah yang menimbulkan potensial aksi yang sampai ke otak untuk kemudian diterjemahkan oleh otak sebagai rasa lezat (Siregar, 2009). Pada konsumsi MGS, asam glutamat bebas yang dihasilkan sebagian akan terikat di usus, dan selebihnya dilepaskan ke dalam darah. Selanjutnya menyebar ke seluruh tubuh termasuk akan menembus sawar darah otak dan terikat oleh reseptornya. Sayangnya, seperti disebutkan sebelumnya, asam glutamat bebas ini bersifat *eksitotoksik* sehingga dihipotesiskan akan bisa merusak neuron otak bila sudah melebihi kemampuan otak mempertahankannya dalam kadar rendah. Tubuh kita mendapatkan asupan glutamat yang berasal dari glutamat alami dari makanan dan glutamat dalam bentuk garam natrium (MSG). Sehingga jika ada proses *pyrolysis* yang menghasilkan *Glutamic-1-pyrolised* (Glu-1-P) dan Glu-P-2, bukan berasal dari MSG saja, tetapi bisa juga dari glutamat yang berasal dari makanan secara alami. *Pyrolysis* adalah proses peruraian/dekomposisi bahan organik secara termokimia pada temperatur tinggi tanpa adanya oksigen. *Glutamic-1-pyrolised* (Glu-1-P) dan Glu-2-P merupakan

senyawa karsinogen yang merupakan produk pirolisis dari glutamat. Tapi sebenarnya bukan glutamat saja yang bisa menghasilkan produk *pyrolysis* yang bersifat karsinogen, tetapi juga asam amino lainnya, seperti *tryptophan* dan *lysine*. Sebaliknya, tidak semua produk *pyrolysis* merupakan senyawa karsinogenik. Namun saat ini belum ditemukan bagaimana proses *pyrolysis* MSG menjadi Glu-1-P dan Glu-2-P (Ardyanto, 2004). Glutamat yang diserap oleh tubuh kemudian ditransaminasikan dengan piruvat ke bentuk alanin. Alanin dari hasil transaminasi dari piruvat oleh asam amino dikarboksilat menghasilkan *aketoglutarat* atau *oksoloasetat*. Proses ini mengakibatkan berkurangnya jumlah asam amino dikarboksilat yang dilepas ke dalam darah portal. Glutamat dan asam aspartat dari metabolisme *mucose* dibawa melalui vena portal ke hepar. Sebagian glutamat dan aspartat dikonversikan oleh usus dan hepar ke bentuk glukosa dan laktat kemudian dialirkan ke dalam perifer (Sukawan, 2008).

2.1.3 Mekanisme Terdeteksi Rasa Oleh Tubuh

Monosodium Glutamat adalah zat penambah rasa pada makanan yang dibuat dari hasil fermentasi zat tepung dan tetes dari gula *beet* atau gula tebu. Ketika MSG ditambahkan pada makanan akan memberikan fungsi yang sama seperti Glutamat yaitu memberikan rasa sedap pada makanan. MSG mempunyai rasa yang gurih. Penemuan MSG yang mempunyai rasa umami pada tahun 1909 ini melengkapi 4 rasa dasar menjadi 5 rasa dasar yaitu asam, manis, asin, pahit dan umami. Seluruh rasa dapat dirasakan oleh seluruh permukaan lidah, tetapi satu jenis rasa akan lebih sensitif pada daerah tertentu. Rasa manis lebih sensitif dirasakan pada daerah ujung depan lidah, rasa asin paling baik diapresiasi pada pinggir depan lidah, rasa asam paling baik diterima di sepanjang samping/tepi lidah dan sensasi pahit dapat dideteksi dengan sangat baik pada sepertiga belakang lidah. Keempat rasa ini dikenal dengan istilah sensasi rasa primer. Selain itu, ada rasa kelima yang telah teridentifikasi yakni umami yang dominan ditemukan pada L-glutamat.

- **Rasa Manis**

Beberapa jenis zat kimia yang menyebabkan rasa ini meliputi: gula, glikol, alkohol, aldehida, keton, amida, ester, asam amino, asam sulfonat, asam halogen, dan garam anorganik dari timah hitam dan berilium. Hampir semua zat yang menyebabkan rasa manis merupakan zat kimia organik, satu-satunya zat

anorganik yang menimbulkan rasa manis merupakan garam – garam tertentu dari timah hitam dan beryllium (Septiani, 2011).

- Rasa Asam

Rasa asam disebabkan oleh suatu golongan asam. Konsentrasi ion hidrogen maupun intensitas sensasi rasanya kira-kira sebanding dengan logaritma konsentrasi ion hidrogen. Oleh sebab itu, makin asam suatu makanan maka sensasi rasa asamnya semakin kuat (Septiani, 2011).

- Rasa Asin

Rasa asin ditimbulkan oleh garam terionisasi terutama konsentrasi ion sodium. Kualitas rasa asin sedikit berbeda dari satu garam dengan garam lainnya karena beberapa jenis garam juga mengeluarkan rasa lain di samping rasa asin (Septiani, 2011).

- Rasa Pahit

Rasa pahit seperti rasa manis, tidak disebabkan satu jenis agen kimia, tetapi zat-zat yang memberikan rasa pahit semata-mata hampir merupakan zat organik. Pembagian kelas zat yang sering menyebabkan rasa pahit adalah:

- (1) Zat organik rantai panjang yang berisi nitrogen
- (2) Alkaloid, terdiri dari banyak obat yang digunakan dalam kedokteran seperti kuinin, kafein, striknin, dan nikotin (Septiani, 2011).

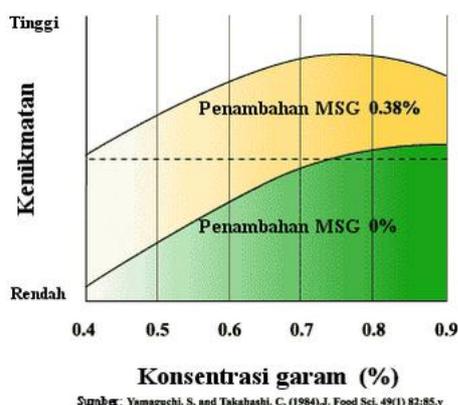
- Rasa Umami

Umami berasal dari bahasa Jepang yang artinya enak. Rasa umami mempunyai ciri khas yang jelas berbeda dari keempat rasa lainnya, termasuk sinergisme peningkat rasa antara dua senyawa umami, L-glutamat dan 5'-ribonulceotides, serta rasa yang bertahan lama setelahnya. Umami adalah rasa yang dominan ditemukan pada makanan yang mengandung L-glutamat (terdapat pada ekstrak daging dan keju) (Septiani, 2011).

Banyak dari kita telah mengkonsumsi makanan yang asin atau berlemak tinggi melebihi kebutuhan badan kita. Penelitian ilmiah telah menyatakan adanya hubungan antara hidangan yang mengandung banyak lemak dan natrium dengan resiko kesehatan seperti penyakit jantung koroner, diabetes, dan

hipertensi. Para Nutrisionis menganjurkan agar mengurangi mengkonsumsi bahan – bahan itu. Mempertahankan keseimbangan rasa yang bisa diterima menjadi sulit, karena menghilangkan lemak atau natrium dapat menyebabkan makanan rasanya hambar. Monosodium Glutamat (MSG) dapat sangat berguna dalam hal ini. MSG hanya mengandung natrium sepertiganya garam dapur, dan digunakan dalam tingkat yang sangat rendah. Meskipun MSG sendiri tidak berasa asin, dengan menambahkan sedikit Monosodium Glutamat ke dalam produk rendah natrium dapat membuat rasanya sebaik makanan yang mengandung kadar garam tinggi. Penelitian menunjukkan bahwa orang menganggap makanan yang mengandung kadar garam rendah menjadi lebih dapat diterima kalau dibubuhi sedikit Monosodium Glutamat.

Terdapat studi yang melakukan penilaian respons orang terhadap versi – versi kuah bening dengan MSG dan tanpa MSG dan tambahan garam yang berbeda – beda kadarnya. Garis horisontal yang terputus pada grafik menunjukkan ambang batas di bawah dimana peserta dalam penelitian itu menganggap kuah itu tidak enak. Tanpa penambahan MSG, kuah itu tidak dirasa enak dimakan, sampai kadar garam mencapai 0.75%. Namun, dengan penambahan MSG kuah itu dirasa enak dimakan dengan kadar garam 0,4% saja (*International Glutamate Information Service, 2016*)



Gambar 2.4 Grafik Perbandingan Penggunaan MSG Dan Non MSG
(*International Glutamate Information Service, 2016*)

Terdeteksinya rasa umami oleh tubuh yang terdapat di dalam MSG dikarenakan glutamat di dalam MSG akan merangsang sel saraf perasa glutamat, sehingga dapat mengenal rasa gurih. Rangsang rasa gurih yang

diterima tersebut kemudian dikirim ke otak dan membuat tubuh merasa ingin makanan terus menerus (*adiktif*). Glutamat digunakan oleh sel saraf perasa glutamat sebagai *neurotransmitter* dimana sel – sel saraf ini dilengkapi dengan sistem perlindungan diri mencegah terjadinya keracunan glutamat pada otak. Cara kerjanya, dengan menyerap kelebihan dan mengubahnya menjadi glutamin (asam amino). Peralnya konsumen tidak bisa mencegah kelebihan glutamat dalam menu makanan sehari – hari, dan akan mengakibatkan berbagai gangguan. Reaksi MSG terhadap tubuh manusia adalah salah satu akibatnya, bisa mengganggu kerja sel – sel otak dan juga proses pengiriman rangsang ke sel – sel saraf di otak. MSG di dalam darah akan mempengaruhi kerja penghantar rangsang pada sel saraf (*neurotransmitter*). MSG hanya mengandung sepertiga dari jumlah natrium dari garam meja (NaCl) yaitu 13% (versus 40% pada garam meja) dan digunakan dalam jumlah yang lebih kecil. Jika digunakan dalam kombinasi dengan sejumlah kecil garam meja, MSG dapat mengurangi jumlah sodium yang diperlukan dalam sebuah masakan hingga 20 – 40%, dengan tetap menjaga rasanya (*International Glutamate Information Service, 2016*).

2.1.4 Aroma Pada MSG

MSG tidak berbau dan tidak beraroma. MSG merupakan zat penyedap rasa yang banyak digunakan oleh produsen makanan untuk membuat produknya lebih enak. Penambahan MSG ke dalam makanan tidak akan berpengaruh pada aroma makanan tersebut. Hal ini dikarenakan MSG tidak mempunyai aroma atau bau tersendiri.

MSG mempunyai fungsi untuk menguatkan aroma makanan pada penambahannya. Penambahan MSG yang berlebihan tidak akan mempengaruhi atau mengubah aroma dari makanan tersebut (Yamaguchi dan Kimizuka, 1979). Karena memang fungsi dari MSG hanya menguatkan aroma dari makanan tersebut tanpa mengubah aroma aslinya.

2.1.5 Jenis Monosodium Glutamat (MSG)

PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang mempunyai beberapa macam Monosodium Glutamat diantaranya adalah MSG Mi Poong, MSG Masita, dan Premiks 2,5 Nukleotida.

- **MSG Mi Poong & MSG Masita**
 Monosodium Glutamat merupakan salah satu asam amino yang memberikan kontribusi rasa gurih atau umami yang biasanya digunakan sebagai bahan penyedap masakan. Glutamat dapat secara alami ditemukan dalam bahan baku atau berbagai makanan seperti kombu rumput laut, tomat, keju, kecap dan banyak lagi. Glutamat ini telah diproduksi secara komersial sebagai MSG (Monosodium Glutamat) menggunakan fermentasi mikroba. MSG ini telah menjadi salah satu wakil dari produk PT. Cheil Jedang dan telah dijual kepada perusahaan pangan global selama lima puluh tahun.
- **Premiks 2,5 Nukleotida**
Nukleotida yang dikenal sebagai penguat rasa dengan potensi rasa yang lebih tinggi daripada Monosodium Glutamat telah dikenal sebagai penguat rasa sejak tahun 1960. PT. Cheil Jedang Indonesia di Jombang telah memproduksi 2 jenis nukleotida dasar yaitu *Disodium inosin 5'-monophosphate* (IMP) dan *Disodium guanosine 5'-monophosphate* (GMP), serta 1 *nukleotida* campuran IMP & GMP (50:50) yang sering dikenal dengan I & G. Cheil Jedang Group telah berhasil mengkomersilkan produk *nukleotida* sejak 1977 dengan teknologi manufaktur sendiri. Sumber *nukleotida* alami terdapat pada daging sapi, jamur, ikan dan bahan baku lainnya. Dengan demikian, industri pangan memproduksi nukleotida dengan cara fermentasi menggunakan mikroba. Makanan olahan biasanya mengandung MSG dan *nukleotida*, karena ketika keduanya diterapkan bersama-sama, akan bekerja secara sinergis untuk memaksimalkan rasa gurih. Ketika *nukleotida* diterapkan, umumnya memperkaya rasa, tetapi dua jenis IMP dan GMP memiliki efek yang khas. IMP meningkatkan rasa asin yang digunakan sebagai pengganti garam, dan GMP meningkatkan lemak dan rasa *meaty*, yang diterapkan sebagai pengganti lemak. Selanjutnya, selain peran mereka sebagai penambah rasa, nukleotida diterapkan di banyak industri non-pangan lainnya karena manfaat fisiologi gizi mereka

2.1.6 Bahan Baku Pembuatan MSG

a. Bahan Baku Utama Pembuatan MSG

Bahan baku utama pembuatan Monosodium Glutamat merupakan bahan baku yang digunakan dalam pembuatan Monosodium Glutamat terutama untuk proses fermentasi. Dalam produksi Monosodium Glutamat ini bahan baku utama dibutuhkan dalam jumlah yang besar. Pada proses produksi MSG di PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang ini bahan baku utama yang digunakan antara lain adalah :

1. *Raw Sugar*

Raw sugar merupakan gula tebu yang masih melalui proses minimal. *Raw sugar* merupakan gula kristal yang diperoleh dari hasil proses pemurnian pertama dari pengolahan tebu, sehingga memiliki kandungan molasses yang lebih tinggi daripada gula yang dikonsumsi pada umumnya. Kandungan dari *raw sugar* terdiri dari sukrosa, glukosa, dan fruktosa. Pada dasarnya perbedaan antara *raw sugar* dengan gula putih yang paling menonjol adalah warnanya, dimana *raw sugar* mempunyai memiliki kenampakan warna lebih kecoklatan karena kandungan molassesnya yang masih tinggi, sedangkan gula putih memiliki warna yang lebih cerah (Draycott, 2006).

2. CM (*Cane Molasses*)

Tetes tebu (*molasses*) merupakan produk sisa pada proses pembuatan gula yang diperoleh dari hasil pemisahan sirup *low grade* dimana gula dalam sirup tersebut merupakan gula yang tidak dapat dikristalisasi lagi (Draycott, 2006). PT. Cheil Jedang Indonesia menggunakan tetes tebu yang diperoleh dari pemasok lokal. Namun semakin meningkatnya efisiensi gula, mengakibatkan total gula pada tetes tebu menurun sehingga alternatif lain yang digunakan oleh PT. Cheil Jedang Indonesia adalah menggunakan sumber karbon lainnya seperti *beet molasses* dan C-SOD hasil olahan tepung tapioka.

3. *Beet Molasses*

Merupakan tetes dari buah *beet* yang memiliki kandungan sukrosa lebih tinggi dari *cane molasses* yakni sekitar 40 – 50 %. Untuk bahan baku *beet molasses*, diperoleh secara impor dari beberapa negara seperti Brazil, Thailand, dan beberapa Negara asing lainnya. *Beet molasses* sangat

penting digunakan pada proses fermentasi, dimana dalam penggunaannya terdapat rasio tertentu yang harus dipenuhi dalam proses fermentasi untuk menghasilkan produk akhir yang sesuai dengan standar yang ditetapkan.

b. Bahan Pendukung Pembuatan MSG

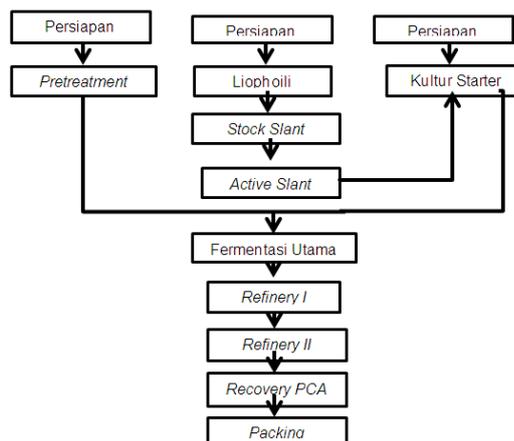
Pada proses produksi Monosodium Glutamat di PT. Cheil Jedang Indonesia, bahan pendukung atau bahan tambahan lain yang digunakan antara lain adalah :

- a. Tuna *extract*, yeast *extract*, CSL (*Corn Steep Liquid*) dan CSP (*Corn Steep Powder*) merupakan *import material* yang berfungsi sebagai sumber nitrogen bagi bakteri dalam proses fermentasi. CSL (*Corn Steep Liquid*) merupakan hasil samping dari pengolahan ekstraksi pati, yakni hasil dari proses pemisahan pati dengan komponen protein yang terkandung di dalamnya menggunakan metode perendaman dengan larutan sulfit.
- b. $MgSO_4$, $MnSO_4$, $FeSO_4$, KOH, H_3PO_4 , dan KH_2PO_4 berfungsi sebagai sumber mineral bagi bakteri.
- c. Vitamin biotin dan thiamin, dimana biotin digunakan untuk mempertahankan dinding sel bakteri dan thiamin digunakan dalam media fermentasi sebagai faktor pertumbuhan bakteri.
- d. *Surfactant* berfungsi untuk mempercepat ekstraksi asam glutamat oleh bakteri dengan cara melemahkan dinding sel sehingga asam glutamat mudah keluar. Hal ini karena asam glutamat merupakan hasil metabolisme dari bakteri yang dihasilkan di dalam sel (metabolisme intraseluler)
- e. *Enzim amylase* berfungsi untuk memecah ikatan α - 1,4 glikosida pada pati dalam pembuatan larutan *dextrose* sehingga diperoleh disakarida.
- f. *Enzim glukoamilase* berfungsi untuk memecah ikatan α - 1,6 glikosida pada pati dalam pembuatan larutan *dextrose* sehingga diperoleh monosakarida
- g. H_2SO_4 berfungsi mengendapkan Ca^{2+} dalam tetes tebu, mengatur keasaman larutan saat pembentukan kristal α pada tahap netralisasi dan pelarutan.
- h. *Active Carbon* digunakan dalam tahap *decolorization* dari cairan NL-0 untuk menghasilkan warna putih pada kristal MSG

- i. NH_3 berfungsi sebagai sumber nitrogen bagi pertumbuhan bakteri
- j. *Antifoam* berfungsi untuk mengurangi buih akibat proses pengadukan dan aerasi yang dapat mengganggu proses fermentasi
- k. NaCl digunakan untuk regenerasi *resin* pada *resin tower*.

2.1.7 Proses Produksi Monosodium Glutamat

Proses produksi Monosodium Glutamat (MSG) di PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang meliputi beberapa tahapan produksi. Pada setiap tahapan tersebut ditetapkan pengendalian mutu yang sesuai dengan ketentuan sehingga dapat dihasilkan kualitas yang terjamin mutunya dari awal persiapan bahan hingga pada tahap akhir (proses *packing*). Dimana diagram alir proses produksi Monosodium Glutamat (MSG) di PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang secara keseluruhan dapat dilihat pada **Gambar 2.5**



Gambar 2.5 Diagram alir proses produksi MSG
(Sumber : PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang)

a. Persiapan Bahan Baku

Bahan baku yang digunakan adalah tetes tebu (*cane molasses*) dan atau *beet molasses* yang dihasilkan dari hasil samping proses industri gula, *dextrose* dari tepung tapioka (C-SOD), serta *raw sugar*. Gula yang dimanfaatkan bakteri sebagai substrat adalah *fermentable* sugar yang merupakan total gula yang dapat difermentasi oleh bakteri yakni sukrosa, fruktosa, dan glukosa. Standar yang ditetapkan oleh PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang adalah total gula yang terkandung pada setiap bahan yakni 55 % untuk *molasses*, 95 % untuk *raw*

sugar, dan 85 % untuk *starch content* tapioka. Bahan tersebut tidak semuanya langsung dipergunakan untuk proses fermentasi, tetapi bahan – bahan tersebut harus melalui proses PCM (*Prereatment Cane Molasses*) yaitu perlakuan awal pada tetes tebu untuk diubah menjadi TCM (*Treated Cane Molasses*).

Standar yang ditetapkan oleh PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang untuk tetes tebu (*cane molasses*) adalah minimum mengandung kadar gula 55 % dan untuk *beet molasses* adalah 45 – 50 %. *Beet molasses* digunakan untuk menginisiasi pertumbuhan bakteri sehingga akan didapatkan *log phase* yang lebih tegak dan produktivitas menjadi meningkat. *Beet molasses* merupakan hasil samping dari proses pembuatan gula *beet* dimana kandungan total gulanya sangat tinggi.

Tujuan dilakukan pretreatment adalah :

- Menurunkan kandungan Ca^{2+} yang dapat mengganggu proses kristalisasi karena dapat menyebabkan timbulnya kerak (*scale*) pada instrument dan dapat merapuhkan kristal MSG
- Menghilangkan *impurities* yang dapat menimbulkan kerak pada *instrument*
- Menurunkan kandungan garam – garam organik dan koloid dalam *molasses*

Tahap *pretreatment* akan menghasilkan TCM yang selanjutnya digunakan pada proses fermentasi pembentukan asam glutamat. Proses *Prereatment Cane Molasses* (PCM) juga dapat dilakukan dengan penambahan H_2SO_4 dimana pada prosesnya meliputi beberapa tahapan yang secara garis besar terdiri dari proses *mixing*, *aging*, pemisahan dan sedimentasi. *Cane molasses* (CM) yang ditampung dalam *storage tank* akan dipompa menuju *mixing tank* dengan kapasitas maksimal 120 kL, di dalam *mixing tank* terdapat agitator yang berfungsi sebagai pengaduk yang mana proses tersebut akan menurunkan nilai s.g (*specific gravity*) dari 1.400 menjadi 1.200. Penambahan H_2SO_4 bertujuan untuk *ajust* pH hingga mencapai 3,2 sehingga akan terbentuk ikatan CaSO_4 . Penambahan *low steam* akan menaikkan suhu CM menjadi 55°C yang mana peningkatan suhu tersebut bertujuan untuk mempercepat proses pengikatan Ca^{2+} oleh H_2SO_4 . Hasil dari proses pengenceran tersebut adalah *Diluted Cane Molasses* (DCM) yang selanjutnya dialirkan menuju *aging tank* selama 8 jam.

Setelah dilakukan *aging*, proses dilanjutkan menuju tangki sedimentasi (530 kL) yang dilengkapi dengan agitator dengan kecepatan 0,02 rpm. Garam CaSO_4

berupa *sludge* akan mengendap dan dipompa menuju SDC (*super decanter centrifuge*) untuk diproses menjadi *gypsum* yang merupakan *by-product*. Sedangkan *liquid* akan mengalir menuju *cushion tank* dan disaring dengan alat yang disebut *autostrainer*. *Liquid* tersebut akan dipisahkan dan menghasilkan TCM (*treated cane molasses*) dan *sludge*. TCM akan dipompa menuju *cushion tank* sedangkan *sludge* menuju ke SDC 1. TCM yang dihasilkan memiliki karakteristik yakni kandungan total gula 40 % dengan s.g 1.200 dan pH 3. Hasil dari proses SDC 1 adalah *sludge 2* dan RCM (*recycle cane molasses*). RCM kemudian masuk kembali ke *aging tank*. Sedangkan *sludge 2* akan dipisahkan kembali di SDC 2 dan dihasilkan bubuk kristal (*gypsum*) sedangkan RCM 2 akan diproses kembali ke *mixing tank*.

b. Persiapan Bakteri

Tahap ini merupakan tahap awal sebelum bakteri digunakan dalam proses fermentasi. Dalam persiapan bakteri, terdiri dari 3 tahapan, antara lain :

- *Tahap LiopHili*
Tahap ini merupakan tahap awal dalam identifikasi bakteri yang digunakan. Tahap ini menentukan apakah bakteri yang digunakan mempunyai kualitas baik atau tidak. Pengawetan kultur murni strain bakteri dilakukan dengan cara *freeze drying*
- *Stock slant*
Tahapan ini merupakan tahap pembiakan kultur dan penentuan jumlah bakteri aktif yang dapat memproduksi asam glutamat. Media yang digunakan adalah agar miring dengan komposisi *Bacto-agar* dan *yeast extract* serta beberapa jenis mineral yang dilarutkan dengan air yang terdestilasi.
- *Active Slant*
Active slant disebut juga dengan kultur 5 L jar. Pada tahap ini, bakteri dipindahkan dari agar miring ke media cair yang bertujuan agar kultur dapat beradaptasi dengan medium yang digunakan dan mempersiapkan inokulum pada fase eksponensial.

c. Persiapan Media

Tahap ini merupakan proses perkembangbiakan kultur 5 L jar dengan penambahan media seed. Perlakuan yang diberikan antara lain :

- *Seed tank* dibersihkan dengan air yang disterilisasi (pada suhu 121 - 125°C selama 30 menit) dengan menggunakan *steam*.
- Media *seed* (TCM, SOD, sumber nitrogen, vitamin, mineral, dan biotin) dimasukkan ke dalam *seed tank* dan disterilisasi pada suhu 121 – 125°C selama 20 menit. Konsentrasi nutrisi yang terkandung dalam media *seed* lebih rendah dibandingkan dengan media cair dikarenakan hanya bertujuan untuk fase adaptasi saja.
- Media *seed* kemudian diinokulasikan dengan kultur 5 L jar. Pada tahap ini diberikan perlakuan berupa aerasi untuk menciptakan kondisi *aerobic*, agitasi dengan kecepatan 1450 rpm, kontrol suhu 30 – 31,5°C dan pH 7,3 – 7,5 serta penambahan NH₃. Lama inokulasi adalah 20 jam.

Sementara proses perkembangbiakan di *seed tank* berlangsung, preparasi media utama dilakukan pada *main tank* 100 kL dengan memasukkan bahan yang dibutuhkan antara lain TCM, BM, C-SOD, *raw sugar*, sumber nitrogen, vitamin, dan mineral yang dilarutkan menggunakan *process water* (PW). Sebelum dimasukkan ke main fermentor, media dileatkan pada *Plate Heat Exchanger* (PHE) untuk disterilisasi.

d. Proses Fermentasi

Pada proses fermentasi, bahan baku yang telah disterilisasi dialirkan ke fermentor. Dalam fermentor ditambahkan bahan pembantu berupa vitamin, mineral dan *ammonium hidroksida* (NH₄OH) sebagai nutrisi serta media bakteri. Dimana sebelum digunakan bahan pembantu tersebut telah disterilkan terlebih dahulu karena akan digunakan untuk mengembangbiakkan bakteri. Proses fermentasi berlangsung selama 32 – 35 jam pada pH 7,0 – 7,8. Selama proses fermentasi terjadi proses *enzimatis* dimana bakteri akan menghasilkan enzim yang mengubah bahan baku menjadi produk (MSG) membentuk asam glutamat dan biomassa. Limbah yang dihasilkan pada tahap ini berupa limbah cair yang berasal dari *equipment cleaning*, air kondensat dari *steam* dan limbah padat dari media yang tercampur dengan bakteri. Limbah cair selanjutnya akan diolah pada PAL, sedangkan limbah padat akan digunakan untuk bahan baku pupuk padat.

e. Proses Refinery

Proses pemurnian (*Refinery*) merupakan suatu proses pemurnian broth yang didapatkan dari proses fermentasi yang mengandung *Glutamic Acid* (GA) beserta *impurities* (pengotor), sehingga didapatkan kristal MSG pada produk akhirnya. Proses ini menggunakan prinsip filtrasi atau pemisahan untuk mengurangi dan atau menghilangkan sejumlah kotoran yang terdapat dalam suatu produk dengan meminimalkan kehilangan GA selama proses penghilangan kotoran. Proses *refinery* MSG di PT. Cheil Jedang Indonesia terbagi menjadi dua, yaitu :

1. *Refinery* H-4, merupakan proses intermediet yang mengeliminasi pengotor dalam broth sampai 99 % atau lebih. Proses penghilangan kotoran dilakukan melalui kristalisasi, pencucian, dan pemisahan selama masih berbentuk GA (dimana GA akan diubah menjadi MSG di akhir proses).
2. *Refinery* H-5, merupakan proses yang mengeliminasi pengotor yang terdapat di dalam MSG. Proses penghilangan kotoran dilakukan melalui proses kristalisasi. Dimana akan didapatkan MSG dalam bentuk kristal pada akhir proses.

Produk yang terbentuk didalam fermentor adalah bentuk cairan (asam glutamat, media dan biomassa). Proses ini selanjutnya akan dimurnikan dengan beberapa tahapan diantaranya :

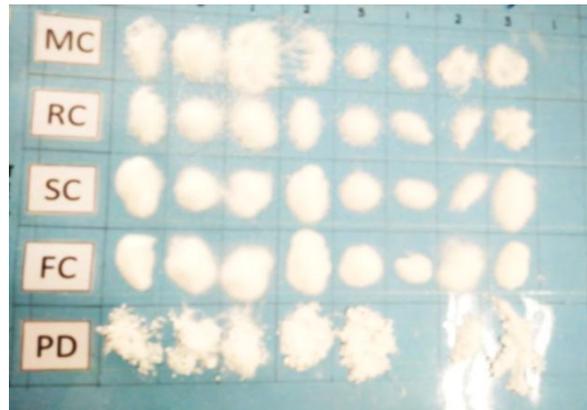
- Filtrasi
Merupakan pemisahan campuran antara larutan, media dan biomassa dengan menggunakan *membrane filter*. Limbah yang dihasilkan pada tahap ini berupa biomassa dan garam yang akan dijadikan sebagai bahan baku pembuatan pakan ternak *Promate*.
- Kristalisasi
Larutan jenuh yang mengandung produk (campuran antara asam glutamat, media dan biomassa) yang didinginkan sampai suhu mencapai 20°C pada pH 3,2 sehingga akan terbentuk kristal. Dimana untuk mempertahankan pH-nya dapat ditambahkan asam ataupun basa. Setelah itu kristal akan dialirkan ke tangki netralisasi dengan penambahan NaOH sehingga membentuk garam Monosodium Glutamat (MSG) dalam bentuk cair. Larutan induk yang dihasilkan dipekatkan

menggunakan evaporator sehingga membentuk PL (*purge liquor*) MSG. PL MSG inilah yang digunakan untuk pembuatan *Liquid Fertilizer*.

- Dekolorisasi
Larutan Monosodium Glutamat mengalami dekolorisasi untuk membuat larutan MSG menjadi jernih. Dekolorisasi yang digunakan adalah adsorben aktif atau ion *exchanger resin*. Limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan *backwash* karbon aktif atau regenerasi resin akan diolah lebih lanjut pada IPAL.
- Filtrasi
Campuran yang mengandung larutan MSG dan karbon aktif kemudian dipisahkan menggunakan filtrasi. Selanjutnya larutan dialitkan ke dalam tangki kontrol dengan penambahan NaOH.
- Kristalisasi
Tahapan ini merupakan pembentukan kristal MSG pada kristalizer.
- Pengayakan
Pengayakan bertujuan untuk mendapatkan kristal dengan ukuran yang sama. Kristal MSG yang tidak memenuhi standarisasi ukuran yang telah ditetapkan akan *directly* kembali.
- Pengeringan
Proses ini bertujuan untuk mendapatkan MSG dengan kadar air sebesar 0,05 %.
- Proses akhir
Setelah dikeringkan, dihasilkan produk yang siap untuk dikemas dan dipasarkan kepada konsumen PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang.

2.1.8 Jenis Kristal Monosodium Glutamat

PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang merupakan perusahaan terbesar penghasil Monosodium Glutamat. PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang mempunyai beberapa macam jenis MSG yang dibedakan menurut ukuran kristalnya. Diantaranya adalah MC (*Medium Crystal*), RC (*Reguler Crystal*), SC (*Small Crystal*), FC (*Fine Crystal*), PD (*Powder*). Namun, kristal MSG tersebut pada dasarnya mempunyai karakteristik rasa yang sama. **Gambar 2.6** menunjukkan perbandingan antara setiap jenis kristal MSG PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang berdasarkan ukuran kristal MSG.



Gambar 2.6 Jenis Kristal MSG PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang
(Sumber : PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang)

Kristal MSG dihasilkan pada proses *Refinery II* (H – 5), dimana pada proses ini MSG yang semula berwujud liquid diubah menjadi garam kristal. Proses singkatnya *wet crystal* yang dihasilkan dari proses *counterbex* akan ditransfer menuju *dryer* menggunakan *bucket elevator*, tujuan dari proses ini untuk mendapatkan kristal MSG yang memiliki kadar air rendah. Kristal MSG yang keluar dari *dryer* diangkat menggunakan *bucket elevator* menuju *shifter feeder*. Dalam *shifter feeder*, kristal MSG didinginkan dengan cara *blow* dari *blower* bersuhu 30°C dan mendorong kristal masuk ke *vibro shifter*. Kristal MSG kemudian diayak sesuai dengan ukuran *mesh* yang diinginkan. Masing – masing ukuran kristal ditampung sementara di *hopper* dengan melewati *magnetic trap* untuk memudahkan proses *packing*.

Tabel 2.1 Pengelompokan Jenis Kristal MSG Berdasarkan Ukuran Mesh

Jenis Kristal	Ukuran Mesh
<i>Oversize</i>	4
<i>Medium crystal</i> (MC)	16
<i>Regular crystal</i> (RC)	36
<i>Small crystal</i> (SC)	60
<i>Fine crystal</i> (FC)	120
<i>Powder</i>	240

Sumber : Adm. Dept. *Refinery* PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang

2.2 Jenis Larutan

Pada penelitian ini digunakan dua macam larutan untuk melarutkan kristal MSG dalam penentuan atribut sensori, sebagai aplikasi pembentukan dan pelatihan karyawan tetap PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang menjadi panelis terlatih. Kedua larutan tersebut adalah kaldu ayam kampung dan air mineral dalam kemasan (galon).

2.2.1 Kaldu Ayam

Kaldu adalah produk yang diperoleh dari daging atau daging unggas dengan cara memasak bahan sarinya atau hidrolisatnya dengan air, dengan atau tanpa penambahan bumbu atau bahan penyedap, lemak yang dapat dimakan, natrium klorida, rempah-rempah dan sari-sari alami atau destilatnya dan bahan makanan lain untuk meningkatkan rasa yang diizinkan dan sesuai dengan petunjuk penggunaan (Swasono, 2008). Kaldu adalah sari tulang, daging, atau sayuran yang direbus untuk mendapatkan sari bahan tersebut, mempunyai aroma dan citarasa khas, berbentuk cairan, berwarna agak kekuningan. Kaldu sebagai produk olahan sangat jarang atau bahkan tidak dikonsumsi secara langsung, tetapi umumnya dijadikan bahan penyerta atau pemberi rasa pada masakan tertentu. Citarasa yang khas ditimbulkan terutama berkaitan dengan senyawa-senyawa protein dengan degradasi unsur-unsur gizi lainnya (lemak dan karbohidrat) yang terdapat pada bahan makanan. Departemen Perindustrian telah mengeluarkan standar mutu kaldu daging yaitu Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-4218-1996. Standar ini meliputi beberapa parameter penting yang mempengaruhi kualitas kaldu daging tersebut. Adapun persyaratan mutu kaldu dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2.2 Persyaratan Mutu Kaldu

	Keterangan
Warna	Normal
Aroma	Normal
Rasa	Normal
Kadar nitrogen total	Min 0.01 (kaldu daging, kaldu unggas) Min 0.04 (kaldu daging lainnya)
Kadar nitrogen amino	Min 0.02
Nitrogen klorida	Maks 1.25
Lemak	Min 0.3 (kaldu daging berlemak)

Sumber : Swasono, (2008).

Daging merupakan sumber protein hewani. Daging banyak dimanfaatkan oleh masyarakat karena daging mempunyai rasa yang enak dan kandungan zat gizi yang tinggi. Salah satu sumber daging yang paling banyak dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia adalah ayam. Daging ayam mempunyai ciri-ciri khusus antara lain berwarna keputih-putihan atau merah pucat, mempunyai serat daging yang panjang dan halus, diantara serat daging tidak ada lemak. Lemak daging ayam terdapat di bawah kulit dan berwarna kuning-kekuningan. Kandungan gizi daging ayam terdiri dari protein, lemak, air, dan abu. Menurut Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan Provinsi DIY, daging ayam mempunyai kalori sebesar 302 kal, protein sebesar 18,2 g, lemak sebesar 25 g, kalsium sebesar 14 mg, fosfor sebesar 200 mg, dan zat besi sebesar 1,5 mg. Jenis ayam yang digunakan untuk kaldu pada penelitian ini adalah ayam kampung. Ayam kampung disebut juga ayam lokal. Berat ayam kampung untuk betina dewasa sekitar 2,5 kg dan jantan 3 sampai 3,5 kg. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Winarso (2003), menyebutkan bahwa daya ikat air pada ayam kampung yang berumur 3 bulan lebih besar apabila dibandingkan dengan ayam kampung yang berumur 6 bulan yaitu masing – masing 33,548 % dan 27,104 %, hal ini akibat pengaruh kandungan lemak. Lemak dapat melonggarkan mikrostruktur daging sehingga memberi lebih banyak kesempatan pada protein daging untuk mengikat air. Daya ikat air dipengaruhi oleh faktor pH yang tergantung pada spesies, umur yang tergantung pada spesies, umur, dan fungsi otot (Soeparno, 1994). Dalam penelitian ini digunakan ayam kampung dengan usia kurang lebih 4 bulan.

Kaldu ayam merupakan salah satu bentuk produk olahan daging ayam yang sering dijumpai masyarakat. Dalam membuat aneka masakan berkuah, khususnya sup, kaldu merupakan kunci kelezatannya. Untuk mendapatkan cita rasa sup yang menonjol, sebaiknya memang disesuaikan antara bahan kaldu dengan jenis sup yang ingin dibuat. Misalnya saja, untuk membuat sup ayam kaldunya juga dibuat dari hasil rebusan ayam. Demikian juga dengan sup seafood, memakai kaldu dari udang/ikan, dan seterusnya. Dalam kaldu ayam sendiri telah terdapat rasa umami. Seperti yang dituliskan Farmer (1999), *flavor* pada daging sapi maupun unggas akan timbul setelah mengalami pemanasan atau pemasakan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan untuk mempelajari *flavor* yang terbentuk pada daging unggas khususnya ayam (*Gallus domesticus*), yaitu dengan menganalisa senyawa – senyawa larut air dari ekstrak daging ayam yang telah matang dan merekombinasikan beberapa asam amino, metanolit

adenosine trifosfat dan ion – ion anorganik untuk mengimbangi sifat sensori pada ekstrak ayam. Hasil yang diperoleh hanya inosin monofosfat, asam glutamat dan ion kalium yang memiliki efek terhadap rasa. Asam glutamat dan inosin 5' – monofosfat memberi rasa “umami” dan “asin”. Ion kalium memberi rasa manis, asin dan pahit. Komposisi kimia yang terkandung dalam ekstrak daging ayam ditunjukkan pada **Tabel 2.3**.

Tabel 2.3. Komposisi Kimia yang Terkandung Dalam Ekstrak Daging Ayam

Senyawa	Konsentrasi
Asam amino (µg/g)	
Lisin	58
Asam glutamat *	53
Glisin	42
Treonin	40
Alanin	36
Prolin	34
Serin	33
Metionin	29
Arginin	24
Tirosin	20
Asam aspartate	14
Leusin	13
Fenilalanin	10
Valin	7
Histidin	5
Metabolit ATP (mg/g)	
IMP *	3,3
Inosin	0,15
AMP	0,10
ADP	0,033
Hipoksantin	0,014
ATP	0,012
Ion anorganik (mg/g)	
K ⁺ *	2,8
PO ₄ ³⁻	2,0
Cl ⁻	0,28
Na ⁺	0,27
Mg ²⁺	0,045
Ca ²⁺	0,0003

* (berpengaruh terhadap cita rasa)

Sumber : Farmer, (1999).

Menurut Farmer (1999), perubahan gula, asam amino, dan nukleotida yang terukur selama pemasakan akan berimbang tidak hanya pada rasa daging ayam tetapi juga aroma dan cita rasa keseluruhan. Karena sebagian besar substansi ini merupakan prekursor bagi reaksi kimia yang bertanggung jawab atas

pembentukan senyawa aroma. *Flavor* dan aroma yang dimasak bergantung pada cara pemasakan. Ayam yang direbus, dipanggang atau digoreng memiliki kandungan senyawa volatil yang berbeda – beda. Senyawa volatil yang timbul berasal dari reaksi *Maillard*, oksidasi lemak maupun degradasi tiamin yang terjadi selama pemasakan.

Dalam penelitian ini kaldu ayam kampung digunakan sebagai pelarut kristal MSG, untuk menentukan atribut sensori pada MSG sebagai aplikasi dari pembentukan dan penyiapan karyawan tetap PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang sebagai panelis terlatih. Seperti yang telah dijelaskan pada literatur diatas bahwa tanpa penambahan Monosodium Glutamat, ekstrak ayam telah memiliki senyawa yang dapat membangkitkan rasa umami. Penambahan MSG ke dalam kaldu ayam dalam penelitian ini berfungsi untuk meningkatkan rasa dan falavor pada kaldu ayam tersebut. Seperti yang dijelaskan Sugita (2002), MSG merupakan senyawa pembangkit cita rasa (*flavor potentiator*) yang bekerja dengan cara meningkatkan rasa enak atau menekan rasa yang tidak diinginkan dari suatu bahan makanan.

2.2.2 Air Mineral

Air merupakan salah satu elemen terpenting dalam kehidupan manusia. Sekitar 70% tubuh manusia terdiri dari air. Fungsi air dalam tubuh manusia diantaranya mengatur suhu tubuh, sebagai pelarut, membawa nutrisi dan oksigen, dan meningkatkan metabolisme. Oleh karena fungsinya yang fundamental, ketersediaan air terutama air minum merupakan hal yang krusial dalam kehidupan manusia. Air mineral adalah air minum dalam kemasan yang mengandung mineral dalam jumlah tertentu tanpa penambahan mineral. Air mineral yang biasa dikonsumsi oleh manusia adalah air yang berasal dari air pegunungan yang mengandung beberapa jenis mineral seperti garam – garam mineral dan komponen sulfur. Air yang memiliki banyak kandungan ion Ca dan Mg terlarut disebut *hard water* sedangkan air yang sedikit mengandung ion Ca dan Mg disebut *soft water* (Florence, 2015).

Air minum kemasan atau dengan istilah AMDK (Air Minum Dalam Kemasan), merupakan air minum yang siap di konsumsi secara langsung tanpa harus melalui proses pemanasan terlebih dahulu. Menurut Standard Nasional Indonesia 01-3553-2006, air minum dalam kemasan adalah air baku yang diproses, dikemas, dan aman diminum mencakup air mineral dan air demineral.

Air mineral merupakan air minum dalam kemasan yang mengandung mineral dalam jumlah tertentu tanpa menambahkan mineral sedangkan air demineral merupakan air minum dalam kemasan yang diperoleh melalui proses pemurnian secara destilasi, deionisasi, reverse osmosis atau proses setara. Air minum dalam kemasan dikemas dalam berbagai bentuk wadah 19 ltr atau galon , 1500 ml / 600 ml (botol), 240 ml /220 ml (cup) (Susanti,2010). Air kemasan diproses dalam beberapa tahap baik menggunakan proses pemurnian air (*reverse osmosis* / tanpa mineral) maupun proses biasa *water treatment processing* (mineral) dimana sumber air yang digunakan untuk Air kemasan mineral berasal dari mata air pengunungan. Untuk Air kemasan Non mineral biasanya dapat juga digunakan dengan sumber mata air tanah / mata air pengunungan (Susanti,2010). Syarat mutu Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) di Indonesia untuk jenis air mineral dan air demineral dapat dilihat pada **Gambar 2.7**.

No.	Kriteria uji	Satuan	Persyaratan	
			Air mineral	Air demineral
1.	Keadaan			
1.1	Bau	-	Tidak berbau	Tidak berbau
1.2	Rasa		Normal	Normal
1.3	Warna	Unit Pt-Co	maks. 5	maks. 5
2.	pH	-	6,0 – 8,5	5,0 – 7,5
3.	Kekeruhan	NTU	maks. 1,5	maks. 1,5
4.	Zat yang terlarut	mg/l	maks. 500	maks. 10
5.	Zat organik (angka KMnO ₄)	mg/l	maks. 1,0	-
6.	Total organik karbon	mg/l	-	maks. 0,5
7.	Nitrat (sebagai NO ₃)	mg/l	maks. 45	-
8.	Nitrit (sebagai NO ₂)	mg/l	maks. 0,005	-
9.	Amonium (NH ₄)	mg/l	maks. 0,15	-
10.	Sulfat (SO ₄)	mg/l	maks. 200	-
11.	Klorida (Cl)	mg/l	maks. 250	-
12.	Fluorida (F)	mg/l	maks. 1	-
13.	Sianida (CN)	mg/l	maks. 0,05	-
14.	Besi (Fe)	mg/l	maks. 0,1	-
15.	Mangan (Mn)	mg/l	maks. 0,05	-
16.	Klor bebas (Cl ₂)	mg/l	maks. 0,1	-
17.	Kromium (Cr)	mg/l	maks. 0,05	-
18.	Barium (Ba)	mg/l	maks. 0,7	-
19.	Boron (B)	mg/l	maks. 0,3	-
20.	Selenium (Se)	mg/l	maks. 0,01	-
21	Cemaran logam			
21.1	Timbal (Pb)	mg/l	maks. 0,005	maks. 0,005
21.2	Tembaga (Cu)	mg/l	maks. 0,5	maks. 0,5
21.3	Kadmium (Cd)	mg/l	maks. 0,003	maks. 0,003
21.4	Raksa (Hg)	mg/l	maks. 0,001	maks. 0,001
21.5	Perak (Ag)	mg/l	-	maks. 0,025
21.6	Kobalt (Co)	mg/l	-	maks. 0,01
22	Cemaran arsen	mg/l	maks. 0,01	maks. 0,01
23	Cemaran mikroba :			
23.1	Angka lempeng total awal *)	Koloni/ml	maks. 1,0 x 10 ²	maks. 1,0 x 10 ²
23.2	Angka lempeng total akhir **)	Koloni/ml	maks. 1,0 x 10 ⁵	maks. 1,0 x 10 ⁵
23.3	Bakteri bentuk kofli	APM/100ml	< 2	<2
23.4	<i>Salmonella</i>	-	Negatif/100ml	Negatif/100ml
23.5	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Koloni/ml	Nol	Nol

Gambar 2.7. Syarat Mutu Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) (SNI-01-3553-2006 dalam Florence, 2015).

Dalam penelitian ini air mineral yang digunakan adalah air mineral dalam kemasan galon. Fungsi dari air mineral dalam penelitian ini sebagai pelarut kristal MSG, untuk menentukan atribut sensori pada MSG sebagai aplikasi dari pembentukan dan penyiapan karyawan tetap PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang sebagai panelis terlatih. Monosodium glutamat (MSG) berupa serbuk kristal putih dengan rumus molekul $C_5H_8NNaO_4$, berat molekul 187,13, mempunyai sifat kelarutan 74 g/100 ml air (sangat mudah larut dalam air), tetapi tidak bersifat higroskopis (Edward, 2010). Oleh karena itu dalam penelitian ini selain menggunakan kaldu ayam sebagai pelarut kristal MSG, peneliti juga menggunakan air mineral sebagai pelarut MSG dalam pengujian sensori.

2.3 Pengujian Mutu

Konsep mutu merupakan proses rangkaian aktivitas yang terintergrasi untuk menghasilkan suatu produk yang mempunyai nilai kepada pelanggan. Dimana produk yang dihasilkan harus memenuhi persyaratan pelanggan. Pengujian mutu merupakan bagian dari pengendalian mutu. Pengendalian mutu merupakan suatu program dan tindakan yang meliputi semua aspek tentang produk, kondisi penanganan, pengolahan, pengemasan, penyimpanan produk, dan distribusi hal tersebut dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang mempunyai mutu terbaik serta dapat menjamin keamanan produk pangan yang diproduksi. Pengendalian mencakup tahapan penetapan standar, penilaian (uji) kesesuaian dengan standar serta melakukan tindakan koreksi, apabila terdapat penyimpangan dari standar mutu yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Pengujian mutu merupakan bentuk perencanaan bisnis maupun kegiatan operasional yang harus dapat menjamin pencapaian mutu yang dikendaki. Pengendalian mutu Monosodium Glutamat (MSG) yang dilakukan PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang adalah dengan menerapkan sistem *Hazard Analysis & Critical Control Point* (HACCP). HACCP merupakan sistem pengontrolan secara terus menerus terhadap titik – titik kritis pada proses pengolahan dan keseluruhan individu dalam perusahaan. Dimana semua komponennya harus memiliki kesadaran serta tanggung jawab agar mutu produk yang dihasilkan baik (sesuai dengan standar yang ditetapkan). PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang melakukan pengawasan secara menyeluruh dalam pengendalian mutu yang

meliputi penerimaan bahan baku, proses produksi, hingga produk akhir. Pengendalian mutu ini bertujuan untuk :

- Mencapai standar mutu produk MSG yang ditentukan
- Menekan biaya produksi MSG
- Meningkatkan efisiensi proses produksi MSG

Mutu memiliki beragam definisi. Umumnya mutu dinilai dari penampilan, hasil kerja atau pemenuhan terhadap persyaratan. Mutu memiliki peranan yang besar dalam menjaga nama baik perusahaan dan dalam mengembangkan usahanya. Pemeriksaan mutu produk diperlukan untuk memberikan keyakinan kepada perusahaan itu sendiri (*internal*) dan pelanggan (*eksternal*) bahwa mutu produk yang dihasilkan benar-benar telah sesuai dengan spesifikasi. Pengujian mutu umumnya dilakukan dalam bentuk pengujian, seperti uji mikrobiologi, uji organoleptik, dan sebagainya, atau dalam bentuk pengukuran, seperti pengukuran panjang, berat, dan sebagainya. Pencapaian mutu organoleptik produk dapat diketahui melalui uji organoleptik (Analisa sensori). Analisa sensori adalah analisa yang dilakukan untuk menilai suatu produk dengan menggunakan indera manusia sebagai alat pengukur (Meilgaard *et all*, 1999).

Analisa Sensori

Analisa sensori berperan penting dalam pengembangan produk dengan meminimalkan resiko dalam pengambilan keputusan. Dalam hal ini dibutuhkan penelis yang akan dapat mengidentifikasi sifat-sifat sensori yang akan membantu untuk mendeskripsikan produk. Analisa sensori dapat digunakan untuk menilai adanya perubahan yang dikehendaki atau tidak dikehendaki dalam produk atau bahan-bahan formulasi, mengidentifikasi area untuk pengembangan, menentukan apakah optimasi telah diperoleh, mengevaluasi produk pesaing, mengamati perubahan yang terjadi selama proses atau penyimpanan, dan memberikan data yang diperlukan bagi promosi produk. Penerimaan dan kesukaan atau preferensi konsumen, serta korelasi antara pengukuran sensori dan kimia atau fisik dapat juga diperoleh dengan evaluasi sensori. Untuk analisa sensori di PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang sudah diterapkan namun belum terlalu detail dan maksimal dilakukan.

Pengujian sensori bisa dibidang unik dan berbeda dengan pengujian menggunakan instrumen atau analisa kimia, karena melibatkan manusia tidak hanya sebagai objek analisa, akan tetapi juga sebagai penentu hasil atau data yang diperoleh. Analisa sensori pada dasarnya bersifat objektif dan subjektif. Analisa objektif ingin menjawab pertanyaan dasar dalam penilaian kualitas suatu produk, yaitu pembedaan dan deskripsi, sementara subjektif berkaitan dengan kesukaan atau penerimaan. Respon yang diberikan panelis merupakan penilaian individu secara alami, sehingga respon yang diberikan tiap panelis akan berbeda satu sama lainnya. Menurut Manson dan Nottingham (2002), faktor yang mempengaruhi respon yang diberikan panelis adalah sampel, faktor biologis, faktor biologis, dan faktor psikologis.

2.3.1 Uji Pengenalan Rasa dan Aroma Dasar

Uji pengenalan rasa dasar (*Basic Recognition Teste Test*) merupakan suatu uji yang dilakukan untuk mengetahui batasan dasar sensori dari indera panelis dengan menggunakan lima larutan rasa dasar yaitu rasa manis, asin, asam, pahit, umami, dan suatu sampel pembanding balnko (air mineral) sebagai pebanding. Pada uji pengenalan rasa dasar (*Basic Recognition Teste Test*) dapat digunakan sembilan sampel yang berbeda dan satu sampel blanko (air mineral) sebagai pembanding (Kaneko, 2006)

2.3.2 Uji *Threshold*

Konsep *threshold* atau ambang rangsangan secara indrawi dapat didefinisikan sebagai kisaran konsentrasi antara kondisi dimana suatu stimulus bau maupun rasa dari suatu senyawa tidak dapat dikenali dalam kondisi apapun dan di atas konsentrasi tersebut individu dengan indera yang normal dapat mengenali bau maupun rasa dari senyawa tersebut. Prinsip dari percobaan uji *threshold* adalah berdasarkan sensitivitas panelis dalam menentukan rangsangan terendah yang mulai dapat menghasilkan rangsangan (Kaneko, 2006). Ambang rangsang mutlak (*detection threshold*) merupakan rangsang yang pertama kali dapat dirasakan atau dibedakan dari rangsang netral, misalnya air suling. Ambang pengenalan (*recognition threshold*) merupakan konsentrasi minimal yang diperlukan agar suatu senyawa dapat dikenali. Konsentrasi ambang pengenalan umumnya sedikit lebih tinggi dari konsentrasi ambang mutlak. Pada konsentrasi ini panelis dapat mendeskripsikan sensasi yang

dirasakan. Lebih jauh, pada stimulus yang lebih tinggi intensitasnya, panelis dapat menjelaskan perbedaan pada sampel yang diberikan. Hal ini disebut dengan ambang pembeda (*different threshold*).

2.3.3 Uji Segitiga

Uji segitiga digunakan untuk menunjukkan apakah ada perbedaan karakteristik sensori di antara dua sampel. Metode ini digunakan pada pekerjaan pengawasan mutu untuk mendeteksi apakah ada perbedaan antar lot produksi yang berbeda. Selain itu dapat juga digunakan untuk mengetahui apakah perbedaan substitusi ingredient atau perubahan lain dalam proses produksi menghasilkan perbedaan karakteristik sensori produk yang dapat dideteksi. Uji segitiga juga digunakan untuk seleksi panelis. Dalam uji segitiga panelis diminta untuk mencari sampel yang berbeda dari keseluruhan karakteristik sensori. Uji segitiga terbatas pada produk – produk yang homogen. Tingkat probabilitas uji segitiga adalah 1/3. Analisis hasil uji segitiga dilakukan dengan membandingkan jumlah jawaban yang benar dengan tabel binomial (Puwatiningrum dkk, 2016).

2.3.4 Uji Skala

Uji Skala merupakan suatu uji yang digunakan dalam tahap pelatihan. Panelis yang dilatih merupakan panelis yang lolos pada tahap uji seleksi panelis. Tahap pelatihan bertujuan untuk melatih kepekaan dan konsistensi penilaian panelis sehingga panelis dapat dikatakan sebagai panelis terlatih. Lamanya tahap pelatihan tergantung pada kompleksitas produk yang akan dianalisis. Panelis dilatih menggunakan uji skala garis pada atribut rasa, aroma, *flavor* dan warna. Selain itu dilakukan terminologi untuk masing-masing atribut untuk menyamakan persepsi atau terminologi antar panelis sehingga semua panelis memiliki persepsi yang sama terhadap atribut-atribut sensori yang akan diujikan. Panelis dilatih untuk menilai intensitas rasa, aroma, *flavor* dan warna pada standar sampai kepekaan sensori panelis konsisten.

Pelatihan uji Skala masing-masing atribut dilakukan menggunakan sampel standar (bukan sampel yang akan diujikan). Sampel standar diperoleh dengan mengkarakterisasi produk yang akan diuji dan menganalisa atribut yang akan diujikan kemudian mencari bahan yang dimungkinkan akan memunculkan atribut tersebut. Bahan tersebut yang akan digunakan sebagai sampel dalam pengujian ini, sebagai contoh larutan gula sebagai sampel untuk atribut rasa manis.

Sebelum dilaksanakan pelatihan, panelis terlebih dahulu diminta untuk menentukan konsentrasi larutan standar yang digunakan. Penentuan konsentrasi larutan standar berdasarkan *study* literatur yang ada. Panelis kemudian diminta untuk memberikan nilai pada masing-masing larutan standar pada skala garis intensitas (Septiani, 2011).

2.3.5 Uji Deskriptif Metode Spektrum

Uji deskriptif di desain untuk mengidentifikasi dan mengukur sifat-sifat sensoris. Dalam kelompok pengujiannya dimasukkan atribut mutu, dimana suatu atribut mutu dikategorikan dengan suatu kategori skala. Dapat juga nilai suatu atribut mutu diperkirakan berdasarkan salah satu sampel, dengan menggunakan metode skala rasio. Metode spektrum merupakan analisa deskriptif yang terdiri dari karakterisasi deskripsi lengkap, rinci, dan akurat pada atribut mutu suatu produk. Karakterisasi ini memberikan informasi mengenai atribut sensoris yang dirasakan dengan tingkat atau intensitas yang berbeda. Intensitas yang dirasakan dapat diimplementasikan dalam skala absolut atau skala universal, yang memungkinkan adanya perbandingan relatif antara atribut dalam suatu produk dan diantara produk yang diuji. Metode deskriptif ini memberikan penekanan terhadap aspek secara kualitatif dan kuantitatif dari pengukuran deskriptif dimana akan tergambarkan secara akurat dan rinci berbagai karakteristik parameter penampilan, rasa, aroma dan tekstur.

Metode ini merupakan metode hasil pengembangan dari metode deskriptif dimana pengujian sensoris yang dilakukan terhadap atribut produk menghasilkan lebih banyak informasi yang dibutuhkan secara spesifik. Penentuan atribut dalam pengujian ini berdasarkan karakteristik produk dan literatur. Sampel yang digunakan dalam pengujian ini adalah sampel yang dianalisa atributnya dalam peneitian ini adalah Monosodium Glutaat PT. Cheil Jedang Indonesia Jombang bukan sampel standar yang digunakan untuk tahap pelatihan panelis. Panelis dapat dipilih dan dilatih untuk mengevaluasi suatu produk atau produk spesifik tertentu. Suatu produk dapat dievaluasi pada respon tertentu seperti penampilan, aroma, rasa, tekstur, karakteristik suara, atau panelis dapat dilatih untuk mengevaluasi semua atribut tersebut (Meilgaard *et al.*, 1999)

Produk yang konsisten serta terjamin kualitas mutu yang dimiliki akan memberikan kepuasan yang berarti bagi konsumen. Dalam menjaga kualitas dari produk tersebut dapat diterapkan pengujian sesnsori menggunakan analisa

sensori metode spektrum. Penerapan metode ini pada *Quality Assurance/Quality Control* akan menghasilkan penilaian yang lebih akurat terkait konsistensi kualitas mutu produk yang diinginkan. Atribut yang digunakan dalam penilaian dapat dipilih berdasarkan atribut yang paling berpengaruh terhadap perubahan karakteristik mutu produk. Berbeda dengan metode deskriptif yang umumnya diterapkan pada R&D dimana evaluasi produk dilakukan terhadap semua atribut yang terdapat dalam produk. Penilaian dilakukan berdasarkan atribut-atribut yang berpengaruh serta atribut preferensi konsumen terhadap kualitas mutu produk dimana produk tersebut dapat dikatakan masih layak dikonsumsi (Meilgaard *et al.*, 1999). Analisa pada metode spektrum ini umumnya menggunakan panelis terlatih (9 – 15 orang) untuk menganalisa dan mengidentifikasi atribut sensori tertentu.

2.3.6 Persepsi Sensori

Manusia tergantung dari beragam stimulus sensori untuk memberi makna dan kesan pada kejadian yang telah terjadi pada lingkungan mereka. Beragam stimulus tersebut merupakan dasar dalam pembentukan persepsi yang datang dari banyak sumber melalui: Indera penglihatan (*visual*), indera pendengaran (*auditori*), indera perabaan (*taktil*), indera penciuman (*olfaktori*), indera pengecap/rasa (*gustatori*). Selain 5 panca indera, tubuh juga mempunyai indera yang lain, yaitu indera kinestetik yang memungkinkan seseorang menyadari posisi dan pergerakan bagian tubuh tanpa melihatnya dan indera stereognosis yang memungkinkan seseorang untuk mengenali ukuran, bentuk dan tekstur benda. Stimulus yang bermakna memungkinkan seseorang untuk belajar, berfungsi secara sehat dan berkembang dengan normal. Sensori adalah stimulus atau rangsang yang datang dari dalam maupun luar tubuh. stimulus tersebut masuk ke dalam tubuh melalui organ sensori (panca indera). Persepsi adalah daya mengenal barang, kualitas atau hubungan serta perbedaan antar hal yang terjadi melalui proses mengamati, mengetahui dan mengartikan setelah mendapat rangsang melalui indera. Sedangkan persepsi sensoris adalah peristiwa psikologis yang dirasakan oleh individu berdasarkan informasi sensasi (respon fisiologis) yang diterima (Chen, 2014). Penerimaan, persepsi dan reaksi adalah 3 komponen setiap pengalaman sensori. Dalam menjalankan fungsinya organ sensori berkaitan erat dengan sistem persyarafan yang berfungsi sebagai reseptor dan penghantar stimulus sehingga tercipta sebuah persepsi yang dapat

menimbulkan reaksi dari individu. Persepsi rasa timbul dari stimulan sensasi rasa (*taste*) dan bau (*smell*) dalam mulut (orthonasal dan retronasal) (Lawless, 2001; Murphy, 1977). Secara umum, faktor yang mempengaruhi persepsi sensoris makanan atau minuman dapat dibagi menjadi dua yaitu *edible factors* (Intrinsik) dan *non-edible factors* (ekstrinsik) (Syahputra, 2015). *Edible factors* adalah faktor sifat yang berasal dari produk pangan (rasa, bau, tekstur, warna, dll) yang mempengaruhi persepsi sensoris konsumen. Pengembangan atau perubahan komposisi bahan yang menimbulkan perubahan sifat intrinsik pada makanan dan minuman dapat mempengaruhi persepsi sensoris konsumen. Manipulasi terhadap viskositas dan *flavor* krim yoghurt meningkatkan ekspektasi rasa kenyang. Studi lain juga menyatakan warna dari produk yoghurt dapat mempengaruhi persepsi sensoris, diduga akibat perbedaan kontras warna antara produk dengan peralatan yang digunakan (Harrar dan Spence, 2013). Pada produk lain, warna jus jeruk dapat mempengaruhi persepsi panelis terhadap rasa asam, manis, intensitas *flavor* dan preferensi jus jeruk (Fernández-Vázquez *et al.*, 2014). *Non-edible factors* adalah faktor luar yang dapat mempengaruhi persepsi sensoris. Faktor luar tersebut antara lain suasana, lingkungan, peralatan makan dan minum. Studi tentang peralatan makan seperti berat, ukuran, bentuk dan warna yang digunakan untuk mengkonsumsi produk yoghurt dan keju mempengaruhi persepsi rasa manis, rasa asin, nilai mutu dan preferensi panelis (Harrar dan Spence, 2013).