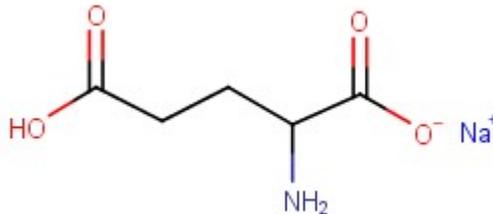


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Analisis Penentuan Monosodium Glutamat (MSG)

Monosodium glutamat (MSG) merupakan garam dari asam L-glutamat yang berfungsi sebagai penguat rasa dalam berbagai produk makanan. MSG bersifat sangat larut dalam air dan akan berdisosiasi menjadi natrium dan glutamat [11]. MSG sendiri sebenarnya sama sekali tidak menghadirkan rasa yang enak, bahkan sering menghadirkan rasa yang dideskripsikan sebagai rasa pahit dan asin. Akan tetapi ketika MSG ditambahkan dengan takaran yang sesuai pada makanan maka akan meningkatkan penerimaan rasa enak dan lezat terhadap makanan tersebut [12]. Berikut struktur dari MSG:



Gambar 2.1 : Struktur kimia MSG [13]

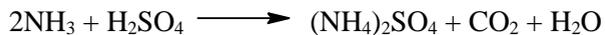
Konsumsi MSG yang berlebihan akan mengakibatkan gejala seperti rasa panas di leher, lengan dan dada, diikuti kaku- kaku otot dari daerah tersebut menyebar sampai ke punggung. Gejala lain berupa rasa panas dan kaku di wajah diikuti nyeri dada, sakit kepala, mual dan kadang sampai muntah, Gejala – gejala ini disebut dengan *MSG Complex Syndrome* [14]. Hasil penelitian He,dkk, 2011 menunjukkan bahwa konsumsi MSG yang berlebihan akan menghasilkan hormon leptin yang lebih banyak dalam tubuh sehingga rasa ingin makan akan lebih meningkat dan akibatnya berat badan cenderung meningkat atau obesitas. *Food and Agriculture Association* dan *World Health Organization* menetapkan bahwa penggunaan MSG dibatasi dengan *acceptable daily intake* (ADI) sebesar 120 mg/kg/BB/hari [2].

Asam L- Glutamat didalam MSG merupakan asam glutamat dalam bentuk bebas, artinya tidak terikat pada protein. Asam L-

glutamat adalah suatu asam amino non esensial yang di dalam tubuh akan dikonversikan menjadi glutamat. Glutamat berperan sebagai neurotransmitter yang menyebabkan sel-sel neuron yang ada di otak dapat berkomunikasi antara yang satu dengan lainnya. Asam glutamat biasanya terikat pada molekul protein yang terdapat di dalam makanan, kemudian protein tersebut secara perlahan akan dipecahkan dan kemudian diserap oleh tubuh. [16]. Saat mengkonsumsi MSG, asam glutamat bebas yang dihasilkan sebagian akan terikat di usus, dan selebihnya dilepaskan ke dalam darah, selanjutnya menyebar ke seluruh tubuh [17].

Metode penentuan MSG dilakukan secara tidak langsung melalui pembentukan amonium (NH_4^+) hasil destruksi secara kjeldahl dan dilanjutkan dengan analisis secara spektrofotometri menggunakan reagen nessler. Metode kjeldahl merupakan metode yang digunakan untuk analisis protein atau asam amino secara tidak langsung yaitu analisis kadar nitrogen (N). Prinsip metode kjeldahl menurut SNI 01-2891-1992, senyawa nitrogen dalam sampel diubah menjadi amonium sulfat melalui destruksi dengan asam sulfat pekat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dengan natrium hidroksida sehingga membebaskan amonia. Amonia yang dibebaskan akan direaksikan dengan reagen nessler. Beberapa tahapan destruksi secara kjeldahl [18]:

- a. Sampel ditambahkan asam sulfat sehingga terbentuk amonium sulfat



- b. Amonium sulfat ditambahkan reagen nessler dalam kondisi basa



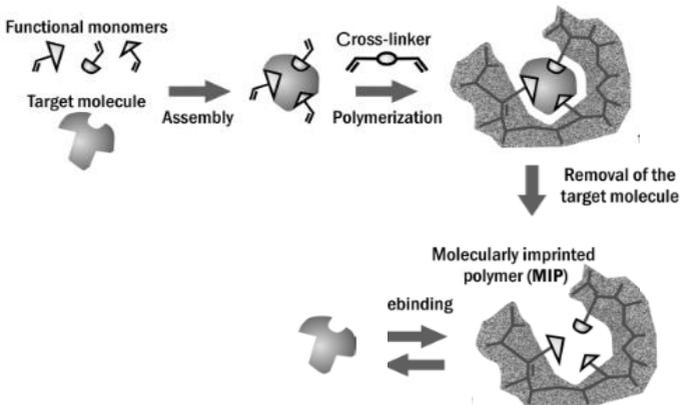
Metode nessler merupakan salah satu metode baku dalam penentuan kadar amonia. Prinsip metode ini adalah mereaksikan amonium dengan larutan kalium tetraiodomerkurat (II) yang bersifat basa sehingga akan didapatkan senyawa berwarna kuning kecoklatan.

Analisis menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 425 nm [19].

2.2 *Molecularly Imprinted Polymer (MIP)*

MIP (*Molecularly Imprinted Polymer*) adalah suatu sintesis polimer dimana monomer fungsional dan pengikat silang membentuk situs ikatan untuk mengikat analit, analit yang diikat memiliki karakteristik dan sifat yang sama dengan molekul cetakan yang telah disintesis [20]. Menurut Krisch, dkk [21], bahwa sintesis MIP dilakukan berdasarkan prinsip polimerisasi yang melibatkan monomer fungsional, pengikat silang, inisiator/molekul cetakan, dan pelarut.

Menurut Yan dan Row [22], bahwa prosedur sintesis MIP dilakukan dengan mencampurkan molekul target pada bahan polimer yang pada akhir proses, molekul cetakan akan dilepaskan kembali sehingga menghasilkan polimer dengan rongga yang secara bentuk, ukuran, dan susunan kimia mirip dengan molekul cetakan.



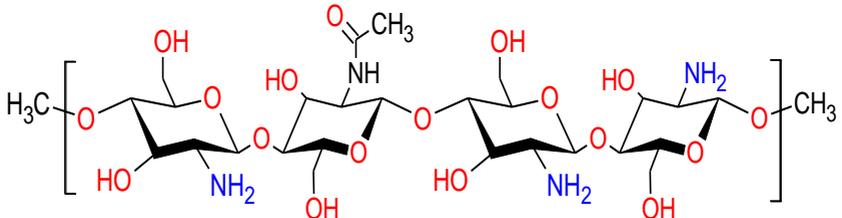
Gambar 2.2 : Skema dari proses *molecul imprinting* [23]

Untuk mendapatkan MIP yang selektif terhadap molekul cetakan maka beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu penggunaan monomer fungsional, pelarut serta rasio molekul cetakan-monomer fungsional yang sesuai dalam sintesisnya. Interaksi antara monomer fungsional dengan molekul cetakan pada MIP terjadi melalui interaksi non-kovalen melalui ikatan hidrogen, elektrostatik, dan hidrofobik

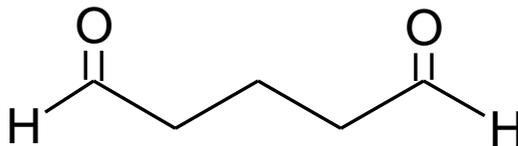
[24]. Dasar teoritik yang melandasi interaksi antara monomer fungsional dan molekul cetakan adalah terbentuknya kompleks yang stabil yang memiliki energi ikat paling optimum [25].

Salah satu bahan yang berpotensi sebagai monomer fungsional yaitu kitosan. Kitosan berstruktur poli $\beta(1,4)$ -2-amino-2-deoksi-D-glukosa memiliki gugus amina dan hidroksil. Sifat-sifat kitosan yang menguntungkan seperti keberadaannya melimpah, tidak beracun, biodegradable dan biocompatible. Akan tetapi memiliki kelemahan mudah swelling (bengkak). Pada pH rendah kitosan cenderung terprotonasi menjadi gugus amino. Untuk dapat diaplikasikan dalam pembuatan MIP kitosan sering diikat silang dengan gutraldehid, epiklorohidrin, asam sulfat dan glioksal. Beberapa pengikat silang tersebut berfungsi untuk meningkatkan sifat mekanik dari kitosan [26].

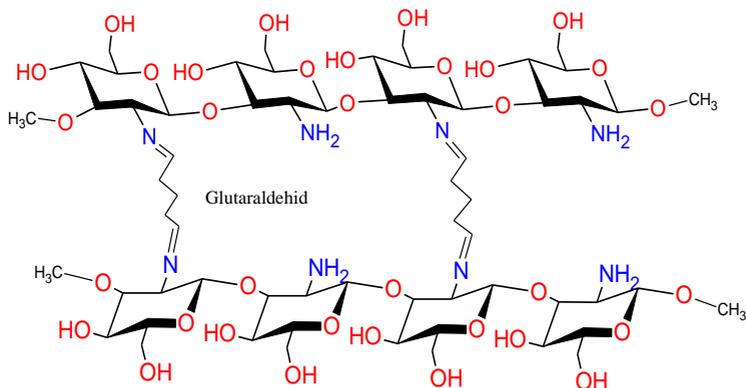
Pada penelitian ini dilakukan pemisahan asam glutamat dengan menggunakan MIP yang disintesis dari monomer fungsional kitosan yang diikat silang dengan glutaraldehid. Struktur dari kitosan sebagai berikut :



Gambar 2.3 : Struktur Kitosan [27]



Gambar 2.4: Struktur Glutaraldehid [28]

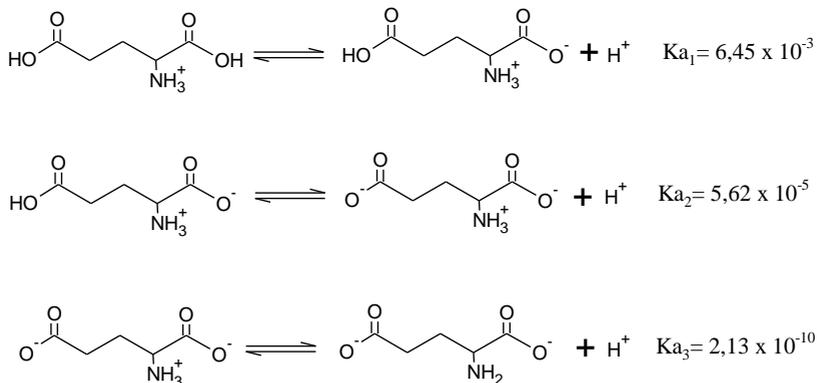


Gambar 2.5 : Ikatan silang antara kitosan dan glutaraldehid [28]

2.3 Ekstraksi Asam L- Glutamat dengan MIP

Metode persiapan sampel MSG yang sudah dikembangkan salah satunya dengan menggunakan ekstraksi emulsi membran cair, yang didasarkan pada difusi asam L- glutamat ke dalam fasa eksternal air melalui membran cair yang tersusun dari pelarut kerosen, emulsifier tri-etanol amin dan carier asam oleat. Pemisahan berlangsung pada kondisi optimum pH fase eksternal 4 dan pH fase internal 7,8. Pemisahan dengan teknik ini masih kurang selektif dan kurang efektif apabila diterapkan dalam pemisahan asam L- glutamat pada penentuan MSG karena % ekstraksi asam L- glutamat yang dihasilkan sebesar 66 % [4]. Kemudian dengan menggunakan kromatografi penukar ion, yang didasarkan pada nilai pI dari masing –masing asam amino sehingga akan terpisah dengan adanya pengaruh penggunaan buffer pH yang sesuai dengan asam amino yang akan dipisahkan. Akan tetapi pemisahan dengan teknik ini kurang selektif dikarenakan pI dari asam glutamat dan asam aspartat saling berdekatan sehingga sulit dipisahkan apabila hanya dengan menggunakan pengaruh pH [5]. Oleh karena itu, untuk mengurangi kekurangan dari metode tersebut maka dalam penelitian ini di pilih metode pemisahan yang selektif terhadap MSG yaitu menggunakan teknik *Molecularly Imprinted Polymer* (MIP).

Pada ekstraksi dalam sistem batch kapasitas adsorpsi di pengaruhi jumlah adsorben dan ragam konsentrasi yang digunakan. Kemudian efisiensi ekstraksi MSG dipengaruhi oleh pH, karena pH akan memengaruhi muatan dari molekul dan gugus monomer fungsional pada MIP. MSG memiliki 3 nilai pKa yaitu 2,19 ; 4,25 dan 9,67[7] dan kitosan sebesar 6,5[8].



Gambar 2.6 : Disosiasi asam L- glutamat [9]

Pada pH lebih besar dari pKa₂, yaitu pada rentang 5-9, MSG akan terjebak dalam rongga MIP sebagai glutamat bermuatan negatif. Pada pH lebih kecil dari pKa₂ MSG akan cenderung tidak bermuatan sehingga tidak ada kesesuaian dengan cetakan yang terbentuk. Oleh karena itu akan cenderung terlepas dari rongga. [10].

Dalam ekstraksi salah satu proses yang terjadi adalah adsorpsi. Proses adsorpsi dipengaruhi oleh beberapa faktor [29] antara lain adalah:

a) Diameter partikel adsorben

Tiap jenis adsorben mempunyai karakteristik tersendiri. Adsorben yang baik untuk mengadsorpsi zat yang satu belum tentu baik untuk mengadsorpsi zat yang lain. Diameter partikel adsorben yang kecil, maka laju adsorpsi akan meningkat sehingga proses adsorpsi berlangsung lebih efektif. Hal ini disebabkan karena diameter partikel yang kecil, lintasan yang ditempuh oleh adsorbat dalam berdifusi ke pori-pori adsorben lebih pendek.

b) Luas permukaan

Luas permukaan adsorben yang besar, maka adsorpsi yang terjadi akan lebih besar karena kemungkinan adsorbat untuk diadsorpsi juga akan lebih besar.

c) Konsentrasi

Konsentrasi larutan tinggi, maka kontak antara adsorbat dengan adsorben lebih besar sehingga adsorbat yang teradsorpsi akan banyak.

d) Kecepatan Pengadukan

Kecepatan pengadukan yang tinggi, maka laju adsorpsi akan meningkat. Hal ini disebabkan karena dengan kecepatan pengadukan yang tinggi, maka kesempatan kontak antara adsorbat dengan adsorben bertambah sehingga adsorpsi dapat berlangsung lebih efektif.

e) pH

Pengaruh pH terhadap laju adsorpsi dipengaruhi oleh jenis adsorbat. Laju adsorpsi meningkat pada kondisi pH yang menyebabkan penurunan kelarutan adsorbat dalam cairan.

f) Waktu kontak

Untuk mencapai kesetimbangan adsorpsi dan memaksimalkan efisiensi adsorpsi maka diperlukan waktu kontak yang cukup antara adsorbat dengan adsorben.