

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tikus

Tikus merupakan salah satu hewan rodensia yang dikenal sebagai hama tanaman pertanian, perusak barang, dan hewan pengganggu di perumahan. Berikut adalah taksonomi hewan tikus :

Kerajaan : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Mamalia

Ordo : Rodentia

Famili : Muridae

Genus : Rattus

Spesies : Tikus rumah (*Rattus rattus diardi*)

Tikus sawah (*Rattus argentiventer*)

(Baker *et al.*,1976)



**Gambar 1. Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) (Anonim, 2010)**

Tikus sawah (*Rattus argentiventer*) (Gambar 1) mempunyai ciri morfologis yaitu tekstur rambut yang agak kasar, bentuk hidung kerucut, bentuk badan silindris, warna badan dorsal coklat kelabu kehitaman, warna badan ventral kelabu pucat atau putih kotor, dan warna ekor ventral coklat gelap. Bobot badan tikus sawah antara 70-300 gram, panjang badan 130-210 mm, panjang ekor diantara 110-160 mm, panjang secara keseluruhan dari kepala sampai dengan ekor 240-370 mm. Lebar daun telinga 19-22 mm,

panjang telapak kaki 32-39 mm, lebar sepasang gigi seri yang sering digunakan untuk mengerat 3 mm, dan formula puting susu 3 + 3 pasang (Priyambodo, 2003). Tikus sawah mudah ditemukan di sebagian besar Asia Tenggara. Tikus sawah biasa hidup di lubang-lubang tanah pada sawah dan ladang (Payne *et al.*, 1985).

Tikus rumah (*Rattus rattus*) mempunyai tekstur rambut agak kasar, bentuk badan silindris, bentuk hidung kerucut, telinga berukuran besar tidak berambut pada bagian dalam dan dapat menutupi mata jika ditekuk ke depan, warna badan bagian perut dan punggung coklat hitam kelabu, warna ekor coklat hitam, bobot tubuh berkisar antara 60-300 gram, ukuran ekor terhadap kepala, dan badan bervariasi (lebih pendek, sama, atau panjang). Tikus rumah memiliki kemampuan memanjat yang baik. Tikus rumah memiliki kemampuan indera yang sangat menunjang aktivitasnya kecuali penglihatan (Priyambodo, 2003). Tikus rumah lebih sering ditemukan di semak-semak ataupun di atap bangunan (Meehan, 1984).

Tikus memiliki siklus reproduksi yang sangat tinggi. *Rattus rattus diardi* mencapai umur dewasa pada 68 hari dengan masa bunting selama 21-22 hari (Ewer, 1971). Hal ini menyebabkan tikus sangat mudah berkembang biak dalam waktu yang singkat. Populasi tikus yang tidak terkontrol justru akan mengganggu aktivitas manusia, salah satunya dalam hal pertanian (Hadi *et al.*, 2005). Tikus rumah dan tikus sawah sering kali merugikan manusia.

## **B. Sapi**

Sapi (Gambar 2) adalah hewan ternak anggota suku bovidae dan anak suku bovinæ. Sapi dipelihara terutama untuk dimanfaatkan susu dan dagingnya sebagai pangan manusia. Sebagian besar peternakan sapi domestik di Indonesia didominasi oleh *Bos taurus* atau *Bos indicus* (zebu), yang keduanya merupakan keturunan dari *Bos primigenius* (Mohamad *et al.*, 2012).

Sistem taksonomi sapi adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Mammalia

Ordo : Artiodactyla

Famili : Bovidae

Genus : Bos

Spesies : *Bos taurus* / *Bos indicus* (Zebu).

(Integrated Taxonomic Information System, 2014)



**Gambar 2.***Bos taurus* (ADW, 2003)

Budidaya sapi di Indonesia terbagi menjadi dua yaitu untuk diambil susunya dan untuk dimanfaatkan dagingnya (sapi potong). Daging sapi mengandung air (75%), protein (22,3%), lemak (1,8%), abu (1,2%), dan energi sebesar 116 kilojoule (per 100 gram daging) (FAO, 2014). Daging sapi merupakan salah satu bahan pangan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi manusia. Selain mutu protein hewannya yang tinggi, pada daging sapi terdapat kandungan asam amino esensial yang seimbang. Keunggulan protein daging dibandingkan protein nabati adalah protein hewani lebih mudah dicerna oleh tubuh (Astawan, 2004).

Karakteristik daging sapi adalah daging berwarna merah agak pucat, berserat halus, dan terdapat sedikit lemak. Daging sapi banyak dimanfaatkan masyarakat Indonesia untuk diolah menjadi bahan makanan, salah satunya adalah bakso. Daging sapi (maupun daging lainnya) yang digunakan dalam pembuatan bakso hendaknya masih segar, yaitu dari ternak yang baru dipotong. Tidak dianjurkan menggunakan daging sapi yang telah dilayukan, yaitu daging yang telah mengalami proses penuaan. Bila menggunakan daging yang telah layu, tekstur bakso yang dihasilkan kurang kenyal (Widyaningsih dan Murtini, 2006)

### **C. Bakso**

Bakso merupakan olahan daging yang populer di berbagai kalangan di Indonesia. Jenis makanan ini dibuat dari bahan pokok daging dengan bumbu dan bahan kimia tertentu sehingga menghasilkan struktur yang kenyal, padat, berisi dan bulat. Definisi dari Standar Nasional Indonesia menyebutkan bahwa bakso daging merupakan makanan berbentuk bulatan atau lain yang diperoleh dari campuran daging ternak (kadar daging tidak kurang dari 50%) dan pati atau serelia dengan atau tanpa penambahan makanan yang diizinkan (BSN, 1995).

Adonan bakso dibuat dengan cara: daging dipotong kecil-kecil, kemudiandicincang halus dengan menggunakan blender. Daging tersebut kemudiandicampur dengan es batu atau air es (10-15% berat daging) dan garam sertabumbu lainnya sampai menjadi adonan yang kalis dan plastis sehingga mudahdibentuk sambil ditambahkan tepung kanji sedikit demi sedikit agar adonanlebih mengikat. Penambahan tepung kanji cukup 15-20% berat daging (Sunarlim, 1992).

### **D. Lemak dan Minyak**

#### **1. Pengertian Lemak dan Minyak**

Lemak dan minyak termasuk dalam golongan lipid, yaitu senyawa organik yang terdapat dalam alam serta tidak larut dalam air,

namun larut dalam pelarut organik (misalnya eter, heksan, kloroform, benzen) (Sudarmadji *et al.*, 1989). Perbedaan lemak dan minyak adalah sumber perolehannya, asam lemak penyusunnya, dan keadaannya pada suhu kamar. Lemak umumnya bersumber dari hewan, sedangkan minyak bersumber dari tumbuhan. Kebanyakan lemak tersusun dari asam lemak jenuh, sedangkan minyak tersusun dari asam lemak tak jenuh. Lemak berwujud padat pada kondisi suhu kamar, sedangkan minyak berada pada wujud cair (Sudjadi dan Rohman, 2004).

Dalam jaringan hewan, lemak terutama tersusun dalam jaringan adipose, sedangkan otot, jaringan syaraf dan kelenjar mengandung lemak dalam jumlah relatif kecil dan lebih banyak mengandung lipid kompleks dan sterol. Lemak dan minyak terdiri dari gliserida campuran, yang merupakan ester dari gliserol dan asam lemak rantai panjang (Ketaren, 1986).

Ditinjau dari segi nutrisi, komponen lemak yang penting adalah trigliserida, fosfolipid, kolesterol, dan vitamin yang terlarut dalam lemak (Soeparno, 1989). Trigliserida atau triasilgliserol merupakan gugus triester dari gliserol. Trigliserida terbentuk dari proses kondensasi gliserol dan tiga molekul asam lemak yang nantinya akan membentuk satu molekul trigliserida dan tiga molekul air (Sudarmadji *et al.*, 1989).

Perbedaan antara lemak satu dengan yang lainnya terdapat pada komponen asam lemak penyusunnya, urutan asam lemak, serta tingkat kejenuhan dari asam lemak (Rohman, 2012). Asam lemak terdiri dari unsur-unsur, seperti karbon, hidrogen, dan oksigen, yang diatur sebagai rantai karbon kerangka linear dari panjang variabel dengan gugus karboksil di salah satu ujung. Asam lemak yang pada rantai hidrokarbonnya terdapat ikatan rangkap disebut asam lemak tidak jenuh, dan apabila tidak terdapat ikatan rangkap pada rantai hidrokarbonnya disebut dengan asam lemak jenuh (Lobb dan Chow, 2007).

## 2. Sifat Fisika Kimia Lemak dan Minyak

Minyak dan lemak meskipun serupa dalam struktur kimianya, akan tetapi menunjukkan keragaman yang besar dalam sifat-sifat fisiknya (Gaman dan Sherrington, 1994), yaitu:

- a. Tidak larut dalam air, hal ini karena adanya asam lemak rantai karbon yang panjang.
- b. Minyak pada temperatur kamar berbentuk cair dan umumnya berasal dari tumbuh-tumbuhan sedangkan lemak pada temperatur kamar berbentuk padat dan umumnya bersumber dari hewan.
- c. Indeks minyak dan lemak akan meningkat pada rantai karbon yang panjang dan terdapat sejumlah ikatan rangkap.

Sifat kimia minyak dan lemak antara lain (Ketaren, 1986) :

### a. Reaksi hidrolisa

Pada reaksi hidrolisa, minyak dan lemak diubah menjadi asam lemak bebas dan gliserol yang dapat mengakibatkan terjadinya kerusakan pada minyak dan lemak. Hal ini terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam minyak dan lemak sehingga mengakibatkan ketengikan hidrolisa yang menghasilkan flavour dan bau tengik.

### b. Reaksi oksidasi

Reaksi oksidasi yaitu terjadinya kontak antara sejumlah oksigen dengan minyak dan lemak, hal ini menyebabkan bau tengik pada minyak dan lemak. Ketengikan biasanya terjadi karena proses oksidasi oleh oksigen udara terhadap asam lemak tak jenuh, reaksi terjadi pada suhu yang tinggi. Faktor yang dapat mempercepat terjadinya oksidasi yaitu melalui radiasi, bahan pengoksidasi (peroksida, ozon, asam nitrat) katalis metal khususnya garam dari beberapa macam logam berat.

### c. Reaksi Hidrogenasi

Proses hidrogenasi sebagai salah satu proses industri bertujuan untuk menjenuhkan ikatan rangkap dari rantai karbon asam lemak pada minyak atau lemak. Reaksi ini menghasilkan

minyak yang bersifat plastis atau keras, tergantung pada derajat kejenuhannya. Reaksi pada proses hidrogenasi terjadi pada permukaan katalis (biasanya nikel) yang mengakibatkan reaksi antara molekul-molekul minyak dengan gas hidrogen.

d. Reaksi esterifikasi

Minyak dan lemak merupakan ester yang dibentuk dari gliserol dari asam lemak dan terkadang dengan gugus hidroksil. Suatu ester dapat dibentuk secara langsung antara asam karboksilat dengan alkohol yang disebut reaksi esterifikasi yang bertujuan untuk mengubah asam lemak dari trigliserida dalam bentuk ester. Reaksi ini dilakukan melalui reaksi kimia yang disebut *interesterifikasi* yaitu pertukaran ester yang didasarkan atas prinsip transesterifikasi *friedel-craft* sehingga melalui prinsip ini, hidrokarbon rantai pendek dalam asam lemak dapat mengakibatkan bau yang tidak enak

**E. Isolasi Lemak dan Minyak**

Isolasi lemak dan minyak, dilakukan dengan cara memisahkan minyak dari sumbernya baik yang berupa tumbuhan maupun hewan sesuai dengan sifat sumber minyak tersebut. Isolasi lemak dan minyak dilakukan dengan cara:

**1. Ekstraksi dengan pelarut**

Lemak dan minyak tidak larut dalam air akan tetap larut dalam bahan pelarut organik. Pemilihan bahan pelarut yang paling sesuai untuk ekstraksi lipid adalah dengan menentukan derajat polaritasnya. Pada dasarnya suatu bahan akan mudah larut dalam pelarut yang sama polaritasnya (Sudarmadji, 2003).

Pada cara ini dihasilkan minyak dengan kadar rendah yaitu sekitar 1 persen atau lebih rendah dan mutu minyak kasar yang dihasilkan cenderung menyerupai hasil dengan cara *expeller pressing*, karena sebagian fraksi bukan minyak akan ikut terekstraksi. Pelarut minyak atau

lemak yang biasa digunakan adalah petroleum eter, gasoline karbon disulfida, karbon tetraklorida, benzene dan n-heksan (Ketaren, 1986).

## 2. *Rendering*

*Rendering* merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak dari bahan yang diduga mengandung minyak atau lemak dengan kadar air yang tinggi. Pada semua *cararendering*, penggunaan panas adalah suatu hal yang spesifik, yang bertujuan untuk menggumpalkan protein pada dinding sel bahan dan untuk memecahkan dinding sel tersebut sehingga mudah ditembus oleh minyak atau lemak yang terkandung di dalamnya (Ketaren, 1986)

## 3. **Pengepresan mekanis**

Pengepresan merupakan suatu cara ekstraksi minyak atau lemak terutama untuk bahan yang berasal dari biji-bijian. Cara ini dilakukan untuk memisahkan minyak dari bahan yang berkadar minyak tinggi (30-70%). Bahan yang mengandung lemak atau minyak mengalami perlakuan pendahuluan misalnya mencakup pembuatan serpih, perajangan dan penggilingan serta *tempering* atau pemasakan (Ketaren, 1986)

## 4. **Pemasakan lemak hewan**

Metode utama yang digunakan untuk memisahkan lemak hewan dari bahan bakunya, yaitu dalam pemasakan kering, bahan dipanaskan, cairan dipisahkan dan diperas. Cairan hasil pemasakan dan pemerasan dicampur setelah didiamkan disentrifugasi, disaring dan diperoleh minyak.

Tujuan proses ekstraksi lemak dan minyak yaitu (Prastika, 2015) :

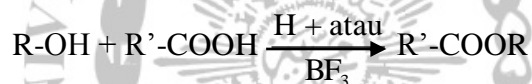
1. Untuk memperoleh minyak atau lemak dirusak oleh proses itu dan dalam keadaan semurni mungkin.
2. Untuk memperoleh hasil minyak atau lemak sebanyak-banyaknya.
3. Untuk menghasilkan sisa (residu) yang bernilai tinggi.

## F. Esterifikasi

Esterifikasi adalah suatu reaksi ionik yang merupakan gabungan dari reaksi adisi dan reaksi penataan ulang eliminasi. Esterifikasi digunakan untuk membuat derivat gugus karboksil (Gandjar dan Rohman<sup>a</sup>, 2007). Suatu ester asam karboksilat ialah suatu senyawa yang mengandung gugus  $-\text{CO}_2\text{R}$  dengan R dapat berbentuk alkil maupun aril. Suatu ester dapat dibentuk dengan reaksi langsung antara suatu asam karboksilat dan alkohol. Esterifikasi dikatalisasi oleh asam dan merupakan reaksi yang reversibel (Fessenden dan Fessenden, 1986).

Pengubahan gugus karboksil menjadi esternya akan meningkatkan volatilitas karena akan menurunkan ikatan hidrogen. Derivatisasi dengan esterifikasi dapat dilakukan dengan cara esterifikasi Fisher biasa dalam asam kuat.

Menurut reaksi yang terjadi :



Ester metil paling banyak digunakan, meskipun demikian ester etil, propil dan butil juga sering dimanfaatkan untuk derivatisasi ini (Gandjar dan Rohman<sup>a</sup>, 2007). Derivatisasi dilakukan untuk menurunkan titik didih dari masing-masing asam lemak agar lebih mudah diuapkan dan dipisahkan sehingga menghasilkan pemisahan dengan resolusi yang lebih baik (Hermanto<sup>b</sup>, 2010).

## G. Gas Chromatography

*Gas Chromatography* (GC) merupakan teknik pemisahan dimana solut yang mudah menguap (dan stabil terhadap panas) berpindah melalui kolom yang mengandung fase diam dengan suatu kecepatan tertentu (Gandjar dan Rohman<sup>a</sup>, 2007). Pengertian *Gas Chromatography* menurut Sastrohamidjojo (1985) GC merupakan salah satu metode pemisahan yang berdasarkan partisi cuplikan antara fase gerak yang berupa gas pembawa dan fase diam yang menahan cuplikan secara selektif.

Pada umumnya solut akan terelusi berdasarkan pada peningkatan titik didihnya, kecuali jika ada interaksi khusus antara solut dengan fase diam. Pemisahan pada kromatografi gas didasarkan pada titik didih suatu senyawa dikurangi dengan semua interaksi yang mungkin terjadi antara solut dengan fase diam. Fase gerak yang berupa gas akan mengelusi solut dari ujung kolom lalu menghantarkannya ke detektor. Penggunaan suhu yang meningkat (biasanya pada kisaran 50-350°C) bertujuan untuk menjamin bahwa solut akan menguap dan karenanya akan cepat terelusi (Gandjar dan Rohman<sup>a</sup>, 2007).

Identifikasi dan penentuan kuantitatif asam lemak didasarkan pada kromatogram yang diperoleh. Asam lemak yang beratom C sedikit akan muncul lebih dahulu, diikuti oleh asam-asam lemak dengan jumlah atom C yang lebih besar secara berurutan. Apabila mengandung ikatan rangkap, satu ikatan rangkap akan keluar lebih awal, baru kemudian diikuti dengan jumlah ikatan rangkapnya lebih banyak. Sebagai pembanding digunakan eksternal asam-asam lemak berbentuk metil ester yang telah diketahui, sesuai dari jenis fase diam dan fase geraknya (Rahmani, 2008).

#### **1. Bagian-bagian dari kromatografi gas (Sastrohamidjojo<sup>a</sup>, 1985) :**

##### **a. Gas Pengangkut (fase gerak)**

Gas pengangkut ditempatkan dalam silinder bertekanan tinggi. Biasanya tekanan dari silinder sebesar 150 atm. Tetapi tekanan ini sangat besar untuk digunakan secara langsung.

Gas pengangkut harus memenuhi persyaratan-persyaratan yaitu :

- 1) Inert yaitu tidak bereaksi dengan cuplikan, pelarut dan material dari kolom.
- 2) Murni dan mudah diperoleh serta murah.
- 3) Sesuai dan cocok untuk detektor dan harus memenuhi difusi gas.

Gas-gas yang sering dipakai adalah helium atau argon. Gas tersebut sangat baik, tidak mudah terbakar, tetapi sangat

mahal. Konduktivitas panas gas-gas tersebut tinggi dan molekulnya kecil.

b. Pengatur Aliran dan Pengatur Tekanan

Pengatur Aliran dan Pengatur Tekanan disebut juga dengan pengatur atau pengurang Drager. Pada tekanan 2,5 atm, Drageen akan bekerja baik dan akan mengalirkan masa aliran dengan tetap. Tekanan lebih besar pada tempat masuk dari kolom diperlukan untuk mengalirkan cuplikan agar masuk ke dalam kolom. Hal ini dikarenakan lubang akhir dari kolom biasanya mempunyai tekanan atmosfer yang normal. Selain itu, suhu dalam kolom adalah tetap, yang diatur oleh thermostat, maka aliran gas yang masuk kolom akan juga tetap. Demikian komponen akan dielusikan pada waktu yang tetap yang disebut dengan waktu penahan (*the retention time/tR*)

c. Tempat Injeksi (*The Injection Port*)

Dalam pemisahannya, analit harus dalam bentuk fase uap. Kebanyakan senyawa organik berbentuk cairan dan padatan, sehingga senyawa yang berbentuk cairan dan padatan harus diuapkan terlebih dahulu. Panas yang terdapat dalam tempat injeksi dapat mengubah senyawa-senyawa tersebut menjadi bentuk uap.

d. Kolom

Kolom merupakan jantung dari kromatografi gas. Bentuk dari kolom sangat beragam. Ada dua jenis kolom pada GC yaitu kolom kemas (*packing column*) dan kolom kapiler (*capillary column*). Kolom kemas relatif lebih besar dengan diameter 1-3 mm dan kolom kapiler jauh lebih kecil dengan diameter 0,02-0,2 mm (Gandjar & Rohman<sup>b</sup>, 2007).

Isi kolom berupa padatan pendukung dan fase diam. Padatan pendukung berfungsi mengikat fase diam. Padatan pendukung atau "*diatomite*" berupa tanah diatom yang telah dipanaskan atau dikeringkan. Persyaratan padatan pendukung yang baik :

- 1) Inert ( tidak menyerap cuplikan)

- 2) Kuat, stabil pada suhu yang tinggi
- 3) Memiliki luas permukaan yang besar : 1-20 m<sup>2</sup>/g
- 4) Permukaan yang teratur, ukuran yang sama, ukuran pori sekitar 10 μ.

Kolom kapiler lebih dipilih untuk analisis asam-asam lemak ini. Hal tersebut dikarenakan mempunyai kapasitas pemisahan yang lebih tinggi, meningkatkan respon detektor dan meningkatkan resolusi dari senyawa-senyawa yang mempunyai rumus molekul yang hampir sama (Gandjar dan Rohman<sup>b</sup>, 2007).

e. Detektor *Gas Chromatography*

Komponen utama selanjutnya dari GC adalah detektor. Detektor merupakan perangkat yang diletakkan pada ujung kolom tempat keluar fase gerak (gas pembawa) yang membawa komponen hasil pemisahan. Detektor pada GC adalah suatu sensor elektronik yang berfungsi mengubah sinyal gas pembawa dan komponen di dalamnya menjadi sinyal elektronik. Sinyal elektronik detektor akan sangat berguna untuk analisis kualitatif terhadap komponen yang terpisah antara fase diam dan fase gerak. Kromatografi gas biasanya memakai *flame ionization detector* (FID) atau *thermal conductivity detector* (TCD), sedangkan GCMS detektornya menggunakan *mass spectrometry* (spektrometri massa). Detektor spektrometri massa akan mampu memberikan data struktur kimia senyawa yang tidak diketahui (Gandjar dan Rohman<sup>a</sup>, 2007).

## H. *Mass Spectrometry*

*Mass Spectrometry* (MS) adalah suatu instrumen yang dapat menyeleksi molekul-molekul gas bermuatan berdasarkan massanya, yang mampu memberikan informasi data struktur kimia senyawa yang tidak diketahui (Gandjar dan Rohman<sup>a</sup>, 2007). Pemanfaatan deteksi spektrometri seperti *Mass Spectrometry* (MS) menjadi sangat diperlukan untuk identifikasi dan atau konfirmasi berbagai senyawa yang dipisahkan dalam campuran

kompleks menggunakan kromatografi gas yang komprehensif (Indastri *et al.*, 2010). Dalam beberapa tahun terakhir *Mass Spectrometry* telah mendapat pengakuan luas sebagai teknik yang selektif dan cepat untuk analisis dan penilaian dari berbagai produk makanan (Picó, 2015).

Detektor *Mass Spectrometry*(MS) akan menembaki analit dengan elektron berenergi tinggi menghasilkan spektrum fragmentasi ion positif sebagai analisis kualitatif. Spektrum ini disebut spektrum massa (Silverstein *et al.*, 1986).

Molekul-molekul hasil pemisahan pada GC akan diubah menjadi ion-ion bermuatan positif yang berenergi tinggi (ion-ion molekuler) yang akan dipecah lagi menjadi ion yang lebih kecil. Lepasnya elektron dari molekul menghasilkan radiasi kation dan proses ini dinyatakan sebagai  $M \rightarrow M^{0+}$ . Ion molekuler  $M^{0+}$  biasanya terurai lagi menjadi ion yang lebih kecil.



Ion-ion molekuler, ion-ion pecahan dan ion-ion radiasi pecahan dipisahkan oleh pembelokan dalam medan magnet yang dapat berubah sesuai dengan massa dan muatan mereka dan menimbulkan arus (arus ion) pada detektor yang sebanding dengan kelimpahan relatif (Sastrohamidjojo<sup>b</sup>, 1991).

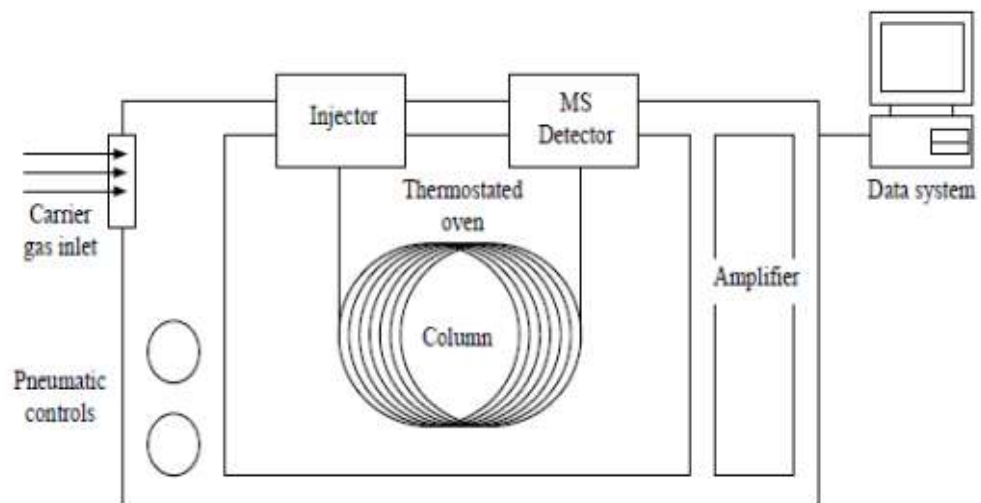
Puncak yang paling tinggi pada spektrum disebut dengan puncak dasar (*base peak*) dinyatakan dalam nilai 100% dan kekuatan puncak lain termasuk puncak ion molekuler hanya dinyatakan sebagai presentase puncak dasar yang dapat menentukan fragmentasi dan berat molekul senyawa (Silverstein *et al.*, 1986).

## I. *Gas Chromatography Mass Spectrometer (GCMS)*

*Gas Chromatography Mass Spectrometry* merupakan metode yang dinamis untuk pemisahan dan deteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap dalam suatu campuran.(Hasanah, 2010) melakukan analisis kandungan minyak atsiri yang mudah menguap dalam ekstrak rimpang kencur menggunakan GCMS.Keuntungan dari metode GCMS adalah waktu

identifikasi yang cepat, sensitivitas tinggi, alat dapat dipakai dalam waktu lama dan pemisahan yang baik (Sastrohamidjojo<sup>a</sup>, 1985).

Metode GCMS merupakan metode pemisahan senyawa organik yang didasarkan pada sifat dan komponen asam lemak dapat dipisahkan dengan *Gas Chromatography* sedangkan masing-masing komponen dapat diidentifikasi berdasar bobot molekulnya dengan *Mass Spectrometry* (Sumarno, 1995).GCMS dapat digunakan untuk mengidentifikasi komposisi asam lemak (Hermanto<sup>a</sup>, 2008).



Gambar 3. Gas Chromatography Mass Spectroscopy