



Instrumen

Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) di LPPT UGM

<http://lppt.ugm.ac.id>
Monthly Newsletter
Maret 2022

Gas Chromatography -Mass Spectrometry (GC-MS)



Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) merupakan suatu teknik analisis di mana terjadi pemisahan senyawa organik volatil (pada GC) dan identifikasi senyawa organik (pada MS) di dalam suatu sampel atau senyawa campuran.

Dengan menggunakan GC-MS, kita bisa mengidentifikasi senyawa apa saja yang terkandung di dalam suatu sampel, menentukan ada tidaknya senyawa tertentu di dalam suatu sampel, serta menentukan kadar atau konsentrasi senyawa dalam suatu sampel.

Untuk analisis secara kualitatif, kita tidak memerlukan adanya senyawa standar. Hal ini dikarenakan GC-MS telah dilengkapi dengan suatu *library*. Standar hanya diperlukan untuk analisis secara kuantitatif.

GC-MS di LPPT

Berikut ini adalah tipe bagian-bagian GC-MS di LPPT:

Tipe GC	: Thermo Scientific™ TRACE 1310 GC
Tipe MS	: Thermo Scientific™ ISQ LT Single Quadrupole Mass Spectrometer
Autosampler	: Thermo Scientific™ TriPlus™ RSH Autosampler
Kolom	: HP-5MS UI, TG-5MS, dan TG-WAXMS

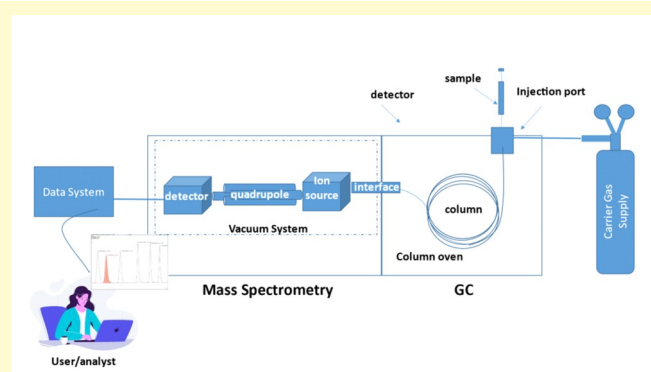
Prinsip Kerja GC-MS

Secara sederhana prinsip kerja GC-MS bisa digambarkan sebagai berikut:

Suatu sampel volatil (cair, gas, atau padat) diambil menggunakan suatu *syringe* dengan volum tertentu. Untuk sampel padat, dilakukan penguapan terlebih dahulu sehingga uap tersebut yang akan dianalisis. Sampel yang telah diambil menggunakan *syringe* kemudian disuntikkan/diinjeksikan ke dalam GC melalui injektor. Di dalam *injector*, sampel akan dipanaskan dengan suhu tertentu sehingga nantinya sampel yang masuk ke dalam sistem berupa uap. Selanjutnya sampel yang telah berubah menjadi uap ini akan dibawa oleh gas pembawa (*carrier gas*) masuk ke dalam kolom. Kolom ditempatkan di dalam suatu ruangan yang dipanaskan pada suhu tertentu yang disebut sebagai kolom oven. Di dalam kolom, sampel akan dipisahkan menjadi senyawa-senyawa tunggal berdasarkan interaksi kimia dan fisika antara sampel, fasa gerak (gas pembawa), dan fasa diam (materi penyusun kolom).

Setelah sampel/suatu campuran terpisahkan di dalam kolom, selanjutnya sampel akan menuju ke detektor (dalam hal ini detektor MS). Di dalam MS, sampel yang telah terpisahkan menjadi senyawa-senyawa tunggal akan diidentifikasi berdasarkan m/z -nya.

Prinsip kerja GC-MS dapat digambarkan dengan suatu diagram ilustrasi di bawah ini:



Gambar. Diagram prinsip kerja GC-MS

Tiga Bagian Umum Sebuah MS

1. Ion Source

Ionisasi pada MS di GC-MS berfungsi memberikan ion atau ionisasi agar molekul bermuatan dan memecah molekul menjadi fragmen-fragmennya. Ada 2 tipe ionisasi pada GC-MS yaitu:

- **Electron Ionization (EI)**
Prinsipnya adalah mengionisasi senyawa menjadi bermuatan dan memecahnya menjadi fragmen-fragmennya yang kemudian akan dipisahkan di dalam *quadropole*. Energi elektron yang biasa digunakan sebesar 70 eV.
- **Chemical Ionization (CI)**
Prinsipnya adalah mengionisasi senyawa menjadi bermuatan yang direaksikan dengan reagen gas tertentu untuk menentukan bobot molekul suatu senyawa.

2. Quadropole

Setelah difragmentasi dan diionisasi oleh *ion source*, selanjutnya ion dipisahkan oleh *mass analyzer* yaitu *quadropole* berdasarkan m/z nya. *Quadropole* terdiri dari 4 batang logam yang diberi tegangan DC dan RF. Hanya ion dalam batas massa atau muatan tertentu yang dapat melewati *quadropole*.

3. Detektor

Setelah dipisahkan di dalam *quadropole*, ion kemudian diteruskan ke detektor. Detektor yang digunakan adalah *electron multiplier* di mana ion akan tergandakan terus menerus hingga 10^9 kali untuk memperkuat sinyal yang nantinya akan diproses dan diterjemahkan oleh sistem pada *software*.

Senyawa yang telah dideteksi oleh detektor kemudian akan diterjemahkan oleh suatu sistem data (*software*) menjadi suatu data yang bisa dibaca oleh analis yang disebut dengan data kromatogram.

Kelebihan dan Kekurangan GC-MS di LPPT

Kelebihan GC-MS:

1. Sampel yang dibutuhkan untuk analisis sedikit.
2. Sudah dilengkapi dengan *library*.

Kekurangan GC-MS:

1. Hanya dapat digunakan untuk analisis senyawa *volatile*.
2. Titik didih senyawa yang dapat dianalisis rendah ($<400^{\circ}\text{C}$). Senyawa yang memiliki titik didih tinggi harus diderivatisasi terlebih dahulu.

Pelatihan terkait instrumen GC-MS di LPPT

LPPT UGM secara rutin mengadakan pelatihan-pelatihan dan webinar terkait instrumen analitik dan layanan yang ada di LPPT. Salah satunya adalah webinar instrumen GC-MS yang telah selesai diselenggarakan tahun lalu pada hari Rabu, 14 Mei 2021.

Webinar instrumen GC-MS tahun ini akan diselenggarakan pada tanggal 13 April 2022. Pendaftaran dan informasi mengenai pelatihan/webinar selanjutnya akan diinfokan melalui media resmi LPPT UGM.



Gambar. Poster webinar instrumen GC-MS LPPT tahun 2021