

Ajeng Windi Astuti

1814121001

Agroteknologi

MK Teknik Laboratorium Produk Hortikultura

Resume MK Teknik Laboratorium Produk Hortikultura

HPLC

HPLC adalah alat laboratorium yang bekerja dengan metode fisikokimia, didasarkan pada teknik kromatografi dimana fase gerakanya berupa cairan dan fase diamnya bisa berupa memiliki bentuk padat atau cair. HPLC (High Performance Liquid Chromatography) merupakan metode analisis sampel yang kerap digunakan dalam industri maupun laboratorium analisis farmasi. Fungsi HPLC adalah untuk menentukan atau mengukur atau menganalisa kadar bahan aktif pada suatu sampel. Selain itu, HPLC digunakan sebagai metode yang sensitif dan akurat untuk penentuan kuantitatif serta baik untuk pemisahan senyawa yang tidak mudah menguap seperti asam amino, protein, pestisida, dan lain-lain.

Prinsip HPLC menggunakan prinsip kromatografi untuk mengukur sampel. Dalam kromatografi, analisis dilakukan dengan cara memisahkan molekul berdasarkan perbedaan struktur ataupun komposisinya. Pemisahan tersebut terjadi saat sampel bergerak melewati **fase diam** (dapat berupa zat padat atau cair) karena terbawa oleh **fase gerak** (dapat berupa zat cair atau gas).

Sebagai salah satu metode kromatografi cair (liquid chromatography), HPLC menggunakan zat cair sebagai fase gerakanya. Sampel yang telah dilarutkan dapat dipisahkan dan dihitung konsentrasi zat spesifik yang terkandung di dalamnya.

HPLC terdiri atas beberapa komponen utama yang digunakan dalam analisis sampel.

1. Fase Gerak dan Reservoir Pelarut

Fase gerak pada HPLC harus menggunakan pelarut dengan kemurnian sangat tinggi.

2. Pompa

Pompa yang digunakan dalam HPLC haruslah pompa bertekanan tinggi agar dapat mendorong fase gerak dalam reservoir menuju kolom fase diam dan melewati detektor.

3. Injektor

Injektor merupakan tempat masuknya sampel ke dalam sistem HPLC. Injektor pada HPLC harus dapat menampung sampel cairan dalam kisaran volume 0.1-100 mL.

4. Sampel

Sampel yang dapat dianalisis menggunakan HPLC harus bersifat bening dan tidak ada endapan.

5. Kolom HPLC

Aktivitas utama dalam HPLC terjadi di dalam kolom sebagai fase diam.

6. Detektor

Alat ini berfungsi untuk mendeteksi keberadaan komponen yang telah melewati kolom dan memberikan sinyal elektronik pada pengolah data. Terdapat beberapa jenis detektor HPLC misalnya UV-vis, indeks bias, fluoresensi, serta detektor elektrokimia.

7. Pengolah Data

Pengolah data menampilkan output visual hasil analisis yang terbaca oleh detektor dalam bentuk kromatogram. Kromatogram menggambarkan jumlah komponen pada sampel dilihat dari jumlah puncak (peak) yang dihasilkan

HPLC mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan dengan metode konvensional seperti waktu analisis yang cepat, biaya yang rendah, dan kemungkinan untuk menganalisis sampel yang tidak stabil.

GCMS (Gas Chromatography Mass Spectrometry)

GCMS merupakan metode pemisahan senyawa organik yang menggunakan kromatografi gas (GC) dan spektrometri massa (MS). GCMS (Gas Chromatography Mass Spectrometry) digunakan untuk mengidentifikasi senyawa yang berbeda dalam analisis sampel. Prinsip pemisahan berdasarkan perbedaan kemampuan menguap dari senyawa dan juga berdasarkan interaksi dengan fase diam (kapilernya). Senyawa-senyawa yang sudah terpisah pada kolom GC, akan memasuki MS. Senyawa yang masuk ke MS akan mengalami ionisasi dan fragmentasi menjadi ion-ion fragmen. Ion-ion fragmen akan dipisahkan berdasarkan nilai m/z -nya. Setiap senyawa mempunyai pola m/z yang berbeda-beda, sehingga kita dapat mengidentifikasi suatu senyawa dengan membandingkan dengan pola spektra.

Pada prinsipnya, ada dua blok utama dalam instrumen GCMS, yaitu GC dan MS. GC menggunakan kolom kapiler yang tergantung pada dimensi kolom (panjang, diameter, ketebalan film) serta sifat fase. Perbedaan sifat kimia antara molekul-molekul yang berbeda dalam suatu campuran dapat dipisahkan dengan melewati sampel sepanjang kolom.

Umumnya, senyawa yang dapat dianalisis dengan GCMS adalah senyawa yang dapat diuapkan ($<350^{\circ}\text{C}$) dan tidak terdekomposisi, contohnya sebagian besar solvent, pestisida, flavor, hidrokarbon, obat-obatan, dan lain-lain. Keunggulan instrumen GCMS adalah resolusi dan sensitivitas tinggi, spesifik, fleksibel (mudah digabung dengan instrumen fisika/kimia lainnya), dapat memberikan informasi struktur, dan efisien (membutuhkan jumlah sampel sedikit, waktu pemisahan yang dibutuhkan relatif cepat). Kelemahan dari GCMS adalah kurang cocok untuk analisa senyawa labil pada suhu tinggi karena akan terdekomposisi pada awal pemisahan

Dalam bidang pertanian, GCMS banyak digunakan untuk menganalisis POPs (Polutan Organik Persisten) seperti pestisida yang terkandung dalam bahan pangan, bahan kimia industri, produk yang tidak sengaja dihasilkan PCDD (Poly Chlorinated Dibenzo-Dioxins), PCDF (Poly Chlorinated Dibenzo Furans), PCB

(Poly Chlorinated Biphenyl), karakterisasi tanaman (lignin, inositol, lemak, asam lemak, karbohidrat, flavonoid, antioksidan), metabolomics (fitohormon), analisa flavor, dan lain sebagainya.

Atomic Absorption Spectroscopy (ASS) atau Analisis Spektrofotometri Serapan Atom (ASS)

Spektrofotometri serapan atom (ASS) adalah suatu metoda analisis untuk penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan (absorpsi) radiasi oleh atom bebas unsur tersebut. Prinsip kerja dari AAS adalah sampel yang berbentuk liquid diubah menjadi bentuk aerosol atau nebulae lalu bersama campuran gas bahan bakar masuk ke dalam nyala, disini unsur yang dianalisa tadi menjadi atom-atom dalam keadaan dasar (ground state). Lalu sinar yang berasal dari lampu katoda dengan panjang gelombang yang sesuai dengan unsur yang diuji, akan dilewatkan kepada atom dalam nyala api sehingga electron pada kulit terluar dari atom naik ke tingkat energi yang lebih tinggi. Penyerapan yang terjadi berbanding lurus dengan banyaknya atom ground state yang berada dalam nyala. Sinar yang tidak diserap oleh atom akan diteruskan dan dipancarkan pada detektor, kemudian diubah menjadi sinyal yang terukur.

Bagian-Bagian pada AAS

a. Lampu Katoda

Lampu katoda merupakan sumber cahaya pada AAS.

b. Tabung Gas

Tabung gas pada AAS yang digunakan merupakan tabung gas yang berisi gas asetilen

c. Ducting

Ducting merupakan bagian cerobong asap untuk menyedot asap atau sisa pembakaran pada AAS, yang langsung dihubungkan pada cerobong asap bagian luar pada atap bangunan, agar asap yang dihasilkan oleh AAS, tidak berbahaya bagi lingkungan sekitar.

d. Kompresor

Kompresor merupakan alat yang terpisah dengan main unit, karena alat ini berfungsi untuk mensuplai kebutuhan udara yang akan digunakan oleh AAS, pada waktu pembakaran atom.

e. Burner

Burner merupakan bagian paling terpenting di dalam main unit, karena burner berfungsi sebagai tempat pencampuran gas asetilen, dan aquabides, agar tercampur merata, dan dapat terbakar pada pemantik api secara baik dan merata.

f. Buangan Pada AAS

Buangan pada AAS disimpan di dalam drigen dan diletakkan terpisah pada AAS.

Keuntungan metode AAS dibandingkan dengan spektrofotometer biasa yaitu spesifik, batas deteksi yang rendah dari larutan yang sama bisa mengukur unsur-unsur yang berlainan, pengukurannya langsung terhadap contoh, output dapat langsung dibaca, cukup ekonomis, dapat diaplikasikan pada banyak jenis unsur, batas kadar penentuan luas (dari ppm sampai %). Sedangkan kelemahannya yaitu pengaruh kimia dimana AAS tidak mampu menguraikan zat menjadi atom misalnya pengaruh fosfat terhadap Ca, pengaruh ionisasi yaitu bila atom tereksitasi (tidak hanya disosiasi) sehingga menimbulkan emisi pada panjang gelombang yang sama, serta pengaruh matriks misalnya pelarut.

SCANNING ELECTRON MICROSCOPE-ENERGY DISPERSIVE X-RAY (SEM-EDX))

SEM-EDX merupakan gabungan dari 2 jenis instrument yaitu SEM dan EDX. SEM (Scanning Electron Microscope) adalah instrument yang berfungsi untuk mengetahui morfologi atau struktu permukaan dari suatu sampel padatan melalui suatu gambar. Sementara EDX (Energy Dispersive X-Ray) adalah instrument yang berfungsi untuk menganalisis unsure atau karakteristik kimia dari suatu material. **Scanning Electron Microscope (SEM)** adalah jenis mikroskop elektron yang menghasilkan gambar sampel dengan memindai permukaan dengan sinar elektron yang terfokus dengan perbesaran hingga skala tertentu. Elektron berinteraksi dengan atom dalam sampel, menghasilkan berbagai sinyal yang berisi informasi tentang topografi permukaan dan komposisi sampel.

Adapun fungsi utama dari SEM antara lain dapat digunakan untuk mengetahui informasi-informasi mengenai:

1. Topografi, yaitu ciri-ciri permukaan dan teksturnya.
2. Morfologi, yaitu bentuk dan ukuran dari partikel penyusun objek.
3. Komposisi, yaitu data semi kuantitatif unsur dan senyawa yang terkandung di dalam objek.
4. Informasi kristalografi, yaitu informasi mengenai bagaimana susunan dari butir-butir di dalam objek yang diamati.

Energy Dispersive X-Ray (EDX) digunakan untuk analisis elemental kimia bahan. Kemampuan karakterisasi sebagian besar disebabkan oleh prinsip dasar bahwa setiap elemen memiliki struktur atom yang unik yang memungkinkan serangkaian puncak unik pada spektrum emisi elektromagnetiknya (yang merupakan prinsip utama spektroskopi).