

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pencemaran Udara

Atmosfer merupakan tempat pembuangan gas dan partikel padat(aerosol) dari bumi. Apabila jumlah bahan kimia yang diemisikan ke atmosfer sudah mengganggu keseimbangan lingkungan, maka dikatakan bahwa atmosfer sudah tercemar. Sumber pencemaran udara dapat berasal dari :

1. Sumber alamiah, seperti gunung meletus, kebakaran hutan dan sebagainya.
2. Aktivitas manusia, seperti asap buangan kendaraan bermotor, obat anti hama dan sebagainya.
3. Interaksi molekul molekul di atmosfer, seperti adanya aerosol sulfat.

Pencemaran udara yang berasal dari sumber alamiah dan karena aktivitas manusia disebut sumber primer sedangkan pencemar udara karena interaksi molekul di atmosfer disebut sumber sekunder. <sup>(4)</sup>

Pencemar udara dapat digolongkan menjadi 7 kelompok yaitu :

- a. Karbon monoksida [CO] dan karbon dioksida [CO<sub>2</sub>]
- b. Hidrokarbon
- c. Oksida-oksida nitrogen

- d. Senyawa-senyawa yang mengandung halogen
- e. Senyawa-senyawa yang mengandung sulfur
- f. Oksidator-oksidator
- g. Partikel-partikel<sup>(5)</sup>

Dari ketujuh kelompok ini yang akan disajikan lebih lanjut adalah pencemaran udara yang disebabkan oleh partikel-partikel khususnya partikel timbal.

#### 2.1.1 Pencemaran timbal

Pencemaran timbal di tanah, air, dan udara bersumber dari aktivitas manusia sendiri. Ada banyak cara dan sumber dari pencemaran timbal antara lain pabrik peleburan timbal, pembakaran sampah, dan pembakaran batubara. Pencemaran timbal juga berasal dari asap bahan bakar kendaraan bermotor yaitu timbal tetra etil. Senyawa ini sengaja ditambahkan pada bahan kendaraan bermotor untuk menaikkan angka oktan bahan bakar yang bersangkutan. Diantara sumber pencemaran di atas, pencemaran dari kendaraan bermotor perlu mendapat perhatian besar, karena jumlah kendaraan ini cenderung meningkat.<sup>(4)</sup>

Berdasarkan laporan dari Mabes POLRI, Departemen Perhubungan RI dan Ir.Suyoto Sukandar pada tahun 1990 jumlah kendaraan bermotor di Indonesia adalah

8.291.908 unit. Dan penggunaan bahan bakar minyak pada tahun yang sama sebesar 33.280.000 kilo liter, dengan 45% mogas, 43% solar, 8% pesawat udara, dan sisanya diesel dan minyak bakar.<sup>(6)</sup>

a. Timbal partikel dan timbal organik

Yang dimaksud dengan timbal partikel adalah timbal yang berwujud partikel dan tidak berikatan dengan dengan unsur yang lainnya. Sedangkan timbal organik didefinisikan sebagai timbal yang berikatan secara langsung dengan satu atau lebih atom karbon. Sifat-sifat fisika dan kimia dari timbal organik :

- Dibanding organologam dari logam yang lain, timbal organik relatif tidak reaktif, stabil dan tidak larut dalam air, basa, dan tidak reaktif di udara.
- Mempunyai berat molekul yang rendah.
- Terdekomposisi pada suhu yang tinggi membentuk logam timbal dan radikal organik. Untuk timbal tetra etil terdekomposisi pada suhu  $135^{\circ}\text{C}$  dan timbal tetra metil terdekomposisi pada suhu  $265^{\circ}\text{C}$ .<sup>(7)</sup>

## 2.1.2 Aditif pada bahan bakar kendaraan bermotor

### 2.1.2.1 Aditif pada bensin

Usaha untuk meningkatkan mutu bahan bakar bensin dilakukan dengan jalan menambahkan bahan kimia yang dapat berfungsi menaikkan mutu bensin. Pada saat ini aditif yang digunakan tidak hanya anti ketuk saja melainkan telah mencakup "Combustion Chamber deposit modifier", inhibitor oksidasi, "deaktivator metal", inhibitor karat dan korosi, anti es karburator, deterjen, anti ORI, "gasolin dispersan", pelumas bagian atas silinder, zat warna dan lain sebagainya

Spesifikasi bensin Premium 88 dan Premix 94 yang secara resmi mulai dipakai di Indonesia sejak bulan Mei 1990 dapat dilihat pada Tabel II.1.

Aditif-aditif yang dipakai pada bensin adalah :

#### a. Aditif anti ketuk

Untuk menaikkan angka oktan, ke dalam bensin dasar ditambahkan aditif anti ketuk atau pengungkit oktana. Aditif anti ketuk yang sudah lama dipakai dan masih digunakan adalah timbal tetra etil sedangkan aditif yang baru adalah metil tersier butil eter (MTBE).

b. Combustion deposit modifier

Akumulasi "deposit" dalam ruang bahan bakar terjadi setelah kendaraan dijalankan pada kecepatan, beban dan temperatur yang bervariasi. "Deposit" ini menyebabkan kecenderungan terjadinya ketukan pada mesin meningkat setelah kendaraan dijalankan sekitar 8000 - 24000 km. Untuk mencegah terjadinya akumulasi ini digunakan "combustion deposit modifier". Jenis aditif yang digunakan adalah senyawa-senyawa organopospor.

c. Inhibitor oksidasi

Terjadinya oksidasi terhadap hidrokarbon yang tidak stabil seperti olefin akan menyebabkan terjadinya pembentukan getah. Untuk mencegahnya digunakan fenildiamina.

d. Logam pendeaktif

Di dalam bensin terdapat elemen-elemen metalik yang jumlahnya sangat kecil [kurang dari satu ppm] seperti tembaga, kobalt, vanadium, besi, nikel dan mangan mempunyai efek katalis pada reaksi kimia yang akan menyebabkan oksidasi yang kuat sehingga terjadi pembentukan getah. Untuk menetralkan elemen-elemen metalik digunakan N,N disalisidina 1,2 propandiamin.

Tabel II.1 Spesifikasi bensin Premium 88 dan Premix 94

Sifat	Unit	B.Premium 88*		B.Premix 94**		Metode Test
		Min	Max	Min	Max	
Angka oktana riset	AO	88		94		D2669
Kandungan TEL	ml/AG/(g/l)		1,5		0,45	D2547
Distilasi						
T.evaporasi sampai 10% vol	°C		74		74	
T.evaporasi sampai 50% vol	°C	88	125***	88	125	
T.evaporasi sampai 90% vol	°C		180		180	
Titik didih akhir	°C		205		205	
Residu	% vol		2,0		2,0	
Tekanan uap Reid pada 100°F	Psi		9***		9	D323
Getah Purwa	mg/100 ml		4		4	D381
Periode Induksi	menit	240		240		D525
Kandungan Sulfur	% berat		0,20		0,20	D1266
Korosi lempeng 3jam /122°Fm (3jam/50°C)	ASTM		No 1		No 1	D130
Uji Doktor atau Merkaptan sulfur	% berat		Neg		Neg	IP
Warna			0,0025		0,0025	D1219
Kandungan zat warna	g/100AG		Kuning		Orange	
MTBE			Kuning 05		Merah 0,13	
Bau					15	
					dapat dipasarkan	

catatan :

\* Peraturan Dirjen Migas No. 18K/72/DDJM/1990, tanggal 20 April 1990 tentang spesifikasi bensin Premium 88

\*\* Peraturan Dirjen Migas No. 26K/72/DDJM/1990, tentang spesifikasi bensin Premix 94

\*\*\* Penyesuaian dibenarkan dengan menggunakan Volatility Adjustment Table.

Keterangan (remark) "Ditambah Aditif untuk konservasi energi".

e. Inhibitor karat

Air yang terdapat dalam bensin dapat menyebabkan pembentukan karat. Jenis yang dipakai untuk mencegah pembentukan karat adalah asam dimer linoleat.

f. Anti es karburator

Penambahan aditif anti es ke dalam bensin untuk mencegah pembentukan es pada karburator dan sistem bahan bakar yang akan menyebabkan kesulitan menghidupkan mesin dan atau mesin jalan tersendat-sendat. Aditif yang dipakai adalah alkohol dan glikol.

g. Deterjen

Deterjen ini berguna untuk membersihkan deposit pada karburator. Jenis aditif yang dipakai adalah amina dan derivat asam karboksilat.

h. Dispersan

Penggunaan dispersan dalam bensin untuk membersihkan deposit pada karburator dan sisi bawah dari klep-klep isap. Aditif yang dipakai adalah polimer yang mengandung amina dan gugus fungsional yang lain.

i. Demulsifier

Adanya air dalam bensin akan menyebabkan terbentuknya emulsi. Aditif yang dipakai adalah campuran kompleks dari komponen-komponen permukaan aktif.

j. Aditif pelumas bagian atas silinder

Aditif ini dipakai untuk melumasi bagian atas silinder mesin dan cincin atas piston untuk mencegah cincin lengket. Aditif yang digunakan adalah minyak mineral ringan yang mempunyai viskositas rendah

k. Zat warna

Zat warna digunakan untuk identifikasi jenis-jenis bensin, untuk itu digunakan zat cair atau zat padat yang dapat dilarutkan dalam minyak.<sup>(8)</sup>

#### 2.1.2.2 Aditif pada Solar

Penambahan aditif pada solar dimaksudkan untuk menambah atau meningkatkan angka cetan .

Aditif pada solar di pasaran Indonesia adalah  $PQ_2$ , alkil nitrat, eter, dan alkohol.

Spesifikasi minyak solar di Indonesia dapat dilihat pada Tabel II.2.<sup>(8)</sup>



Tabel II.2 Spesifikasi Minyak Solar

Karakteristik	Batasan		Metode test ASTM
	Min	Max	
Spesifik gravitasi 60/60 <sup>o</sup>	0,820	0,870	D-1298
Warna ASTM		3,0	D-1500
Angka Cetan	45		D-613
Viskositas Kinematik pada 100 <sup>o</sup> F	1,6	5,8	D-445
atau Viskositas SSU pada 100 <sup>o</sup> F	35	45	D-88
Pourpoint <sup>o</sup> F		65	D-97
Sulfur Content % berat		0,5	D-1551/1552
Copperstrip (3hrs/100 <sup>o</sup> C)		No 1	D-130
Conradson Carbon Residu		0,1	
Water Content % vol		0,05	D-95
Sediment % berat		0,01	D-473
Ash content % berat		0,01	D-482
Total acid number mg KOH/gr		0,6	
Flash Point <sup>o</sup> F	150		D-93
Recovery at 300 <sup>o</sup> C	40		D-93

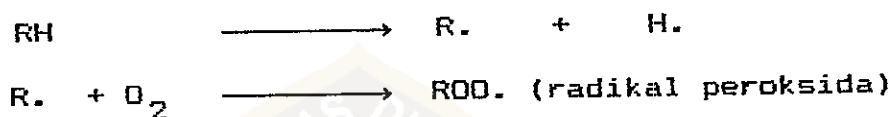
Peraturan Dirjen Migas No 002/P/DM/MIGAS/1979 tanggal 25 Mei 1979, tentang spesifikasi Bahan bakar minyak dan gas.

### 2.1.3 Mekanisme pencemaran timbal dari kendaraan bermotor

Nilai oktan merupakan ukuran ketahanan bahan bakar bensin terhadap kecenderungan terjadinya ketukan atau letupan yang tak terkendalikan setelah timbulnya bunga api dengan pembakaran cepat dari penekanan campuran udara-uap bensin. Pada saat terjadinya pembakaran campuran udara-uap bensin maka akan terjadi tekanan dalam ruang pembakaran.

Naiknya tekanan akan menaikkan temperatur yang selanjutnya akan menaikkan energi aktivasi hidrokarbon dalam bahan bakar yang belum mencapai busi.

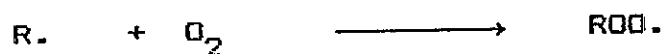
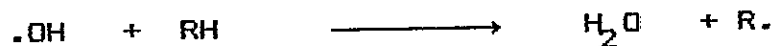
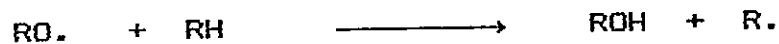
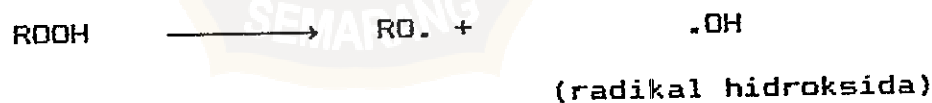
Hidrokarbon terurai membentuk senyawa-senyawa radikal dan menyusun suatu reaksi berantai sebagai berikut :



kemudian akan membentuk alkil peroksida dengan reaksi



Kemudian dengan reaksi disosiasi :



Reaksi ini berlangsung terus sampai pada suatu saat tercapai kondisi kritis dimana jumlah rantai dan

jumlah pendorong reaksi berantai sudah demikian padat, sehingga cenderung untuk terjadi suatu reaksi oksidasi sempurna. Pada saat inilah bahan bakar yang belum terbakar ( belum tersentuh oleh nyala busi ) terbakar dengan sendirinya yang akan menyebabkan piston terhempas ke bawah dengan keras dan menyebabkan suatu ketukan.

Untuk mencegah terjadinya ketukan, maka zat aditif anti ketuk berfungsi sebagai pemutus reaksi berantai dengan jalan mengubah senyawa alkil peroksida yang tidak stabil menjadi senyawa aldehida yang stabil. Kemudian dengan adanya senyawa halida akan mengubah timbal oksida menjadi senyawa halida yang mudah menguap dan dikeluarkan bersama-sama gas lain.



Sebelum bensin masuk kedalam ruang bakar kendaraan bermotor diperkirakan 15% Pb hasil pembakaran timbal tetra etil yang berbentuk partikel mengendap dalam mesin dan 75% keluar sebagai pencemar melalui tempat pembuangan (knalpot).<sup>(9)</sup>

## 2.2 Spektrofotometri Serapan Atom

Spektrofotometri serapan atom adalah salah satu metoda analisa yang dapat digunakan untuk menentukan unsur dalam suatu bahan dengan kepekaan dan ketelitian yang cukup tinggi. Metoda ini didasarkan pada penyerapan radiasi elektromagnetik yang dipancarkan dari suatu sumber radiasi oleh suatu medium yang terdiri dari atom-atom bebas yang berada pada tingkat energi dasar dari unsur yang dianalisa.<sup>(10)</sup>

### 2.2.1 Prinsip dasar

#### 2.2.1.1 Absorpsi atom bebas

Distribusi atom-atom bebas pada tingkat-tingkat energi diuraikan oleh persamaan Boltzman :

$$\frac{N_2}{\tau} = \frac{N_1 g_2 (exp) -E/KT}{g_1} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana :

$N_1$  : Jumlah atom dalam keadaan dasar

$N_2$  : Jumlah atom dalam keadaan tereksitasi

$E$  : Selisih energi antara keadaan dasar dan keadaan tereksitasi

$g_1$  dan  $g_2$  : Faktor statistika atom dalam keadaan dasar dan keadaan tereksitasi

$\tau$  : Waktu atom dalam keadaan

tereksitasi

K : Konstanta distribusi Boltzman

T : Temperatur absolut

Selanjutnya :

$$E = h \cdot \nu = h \cdot c/\lambda \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

E : Energi

h : Konstanta Plank

$\nu$  : Frekuensi

c : Kecepatan cahaya

$\lambda$  : Panjang gelombang

Pada temperatur kamar elektron-elektron terluar dari atom menempati orbital dasar. Eksitasi elektron-elektron ini dapat dilakukan dengan memberi energi yang sesuai. Umur atom yang memiliki elektron tereksitasi sangat pendek ( $10^{-9}$ ) detik dan bila kembali ke keadaan dasar akan memancarkan emisi suatu kuantum radiasi. Perbandingan atom yang tereksitasi dan atom dalam keadaan dasar tergantung pada energi radiasi dan temperatur yang diberikan.

Sebelum mengukur absorpsi radiasi oleh atom-atom bebas, harus dilakukan pemilihan panjang gelombang yang sesuai. Panjang gelombang merupakan sifat khas atom yang dapat dilihat pada

persamaan berikut.

$$E = E_1 - E_2 = h \cdot c/\lambda \dots\dots\dots(3)$$

Dimana:

$E_1$  : Energi setelah penyerapan

$E_2$  : Energi sebelum penyerapan

Hubungan ini menjelaskan bahwa energi radiasi yang dapat diabsorpsi atom harus sama dengan selisih energi antara kedudukan eksitasi dan kedudukan dasar.

#### 2.2.1.2 Hukum absorpsi

##### a. Hukum Bouguer ( Lambert )

Hubungan antara absorpsi radiasi dan panjang jalan melalui medium penyerap pertama kali dirumuskan oleh Bouguer (1729), meskipun kadang-kadang dianggap berasal dari Lambert(1768).

Penemuan Bouguer dapat dirumuskan secara matematika sebagai berikut :

$$- \frac{dP}{db} = K_1 P \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

$P$  : Energi radiasi yang keluar dari suatu medium setebal  $b$  satuan.

Bila persamaan di atas diintegrasikan antara batas-batas  $P_0$  dan  $P$  dengan tebal medium antara

0 dan b maka akan diperoleh persamaan :

$$\text{Log } \frac{P_0}{P} = K_2 b \dots\dots\dots(5)$$

Dengan :

$P_0$  : adalah energi radiasi mula-mula  
dan

$$K_2 : 2,303 \ln K_1$$

#### b. Hukum Beer

Hubungan antara konsentrasi dan besarnya absorpsi dirumuskan oleh Beer (1859). Hukum Beer analog dengan hukum Bouguer dalam menguraikan pengurangan eksponensial energi radiasi dengan peningkatan aritmatik dalam konsentrasi .

$$- \frac{dP}{dc} = K_3 P \dots\dots\dots(6)$$

Setelah diintegrasi dan diubah kedalam bentuk logaritma biasa menjadi :

$$\text{Log } \frac{P_0}{P} = K_4 c \dots\dots\dots(7)$$

dengan c adalah konsentrasi penyerap.

#### c. Hukum Bouguer (Lambert) - Beer

Hukum-hukum Bouguer dan Beer dengan mudah dapat digabung menjadi persamaan yang sesuai.

$$\text{Log } \frac{P_0}{P} = k \cdot b \cdot c \dots\dots\dots(8)$$

Tanda-tanda  $P_0$  dan  $P$  adalah energi yang masuk dan keluar dari medium. Istilah  $\text{Log } \frac{P_0}{P}$  dinamakan absorbansi dan diberi tanda  $A$ .

Dua satuan yang berbeda untuk konsentrasi ( $c$ ) yang sering digunakan adalah gram/liter dan mol/liter. Harga tetapan ( $k$ ) diatas tergantung dari konsentrasi yang digunakan. Apabila  $c$  adalah gram / liter tetapan disebut absorptivitas dengan tanda  $a$ . Apabila  $c$  adalah mol/liter tetapan tersebut absorptivitas molar dengan tanda ( $\epsilon$ ). Maka dalam sistem yang disarankan hukum Bouguer - Beer dapat berupa dua bentuk yaitu : <sup>(11)</sup>

$$A = a \cdot b \cdot c \quad \text{atau} \quad A = \epsilon \cdot b \cdot c \dots\dots(9)$$

### 2.2.1.3 Lebar puncak absorpsi

Lebar puncak absorpsi sangat kecil yaitu 0,02 - 0,05 Å. Jadi jauh lebih kecil dari puncak yang dihasilkan oleh ion atau molekul. Lebar puncak dapat dihitung dengan persamaan :

$$E \cdot \tau = h / 2 \pi \dots\dots\dots(10)$$



Dimana :

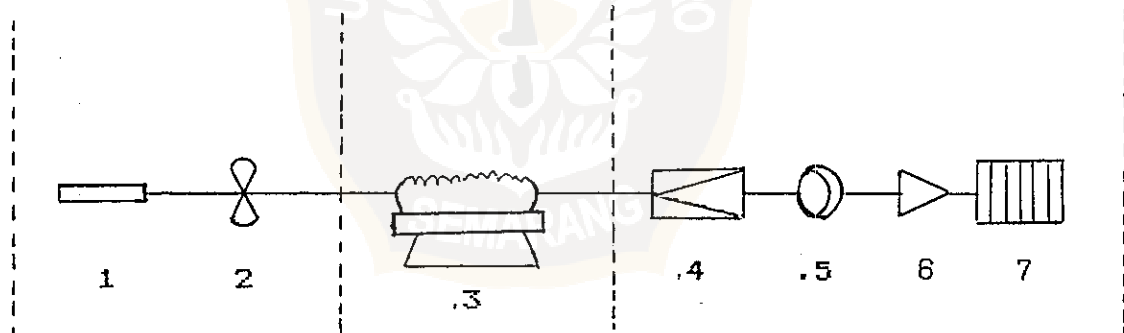
E : Energi yang diemisikan setelah kembali ke keadaan dasar dan merupakan lebar puncak dalam energi

$\tau$  : Waktu atom dalam keadaan tereksitasi ( $10^8$  s) (42)

### 2.2.2 Instrumentasi spektrofotometer serapan atom

Ada tiga bagian pokok dalam setiap peralatan spektrofotometer serapan atom yaitu :

- Sumber radiasi
- Sistem pengatoman
- Sistem monokromator, detektor dan pembacaan.



Gambar II.1 Skema instrumentasi spektrofotometer serapan atom

Keterangan :

- Sumber radiasi
- Sistem pengatoman

### C. Sistem monokromator, detektor dan pembacaan.

1. Sumber radiasi
2. Chopper [pemilah]
3. Tempat atom tingkat dasar
4. Monokromator
5. Detektor
6. Penguat
7. Pencatat

#### Ad.1 Sumber radiasi

Sumber radiasi yang digunakan adalah lampu katoda rongga yang menggunakan katoda dari logam yang sama dengan unsur yang akan ditentukan. Untuk menghasilkan radiasi dengan panjang gelombang yang sesuai dapat dilakukan dengan mengatur kuat arus lampu.

#### Ad.2 Tempat Atom Tingkat Dasar

Merupakan tempat dimana terjadi pembakaran yang berfungsi untuk mengatomisasi logam sehingga dapat menyerap energi radiasi yang diberikan.

#### Ad.3 Monokromator

Dalam spektrofotometer serapan atom, monokromator berfungsi untuk memisahkan radiasi dari lampu katoda rongga yang telah melalui pembakaran dengan radiasi-radiasi lain yang dihasilkan oleh

pembakaran sehingga radiasi yang masuk ke detektor merupakan radiasi monokromatik.

#### Ad.4 Detektor

Detektor ini berfungsi untuk mengolah sinyal yang berupa radiasi menjadi sinyal listrik.

#### Ad.5 Penguat

Penguat dalam spektrofotometer serapan atom berfungsi sebagai penguat sinyal listrik yang dihasilkan oleh detektor.

#### Ad.6 Pencatat

Dalam peralatan spektrofotometer serapan atom pencatat berfungsi sebagai pengubah sinyal listrik menjadi tampilan-tampilan tertentu sehingga besarnya dapat dibaca. <sup>(12)</sup>

#### 2.2.2.1 Prinsip kerja alat spektrofotometer serapan atom.

Nyala api gas yang mengandung atom atom netral unsur yang dianalisa berada dalam keadaan dasar, disinari dengan sinar yang dipancarkan oleh sumber sinar. Sebagian dari intensitas sinar dari sumber itu ( dengan panjang gelombang tertentu ) diserap oleh atom atom unsur di dalam nyala yang sebelumnya masih berada dalam keadaan

dasar, dan sebagian lagi dari intensitas sinar sumber itu diteruskan (ditransmisikan / tidak diserap). Sinar yang diteruskan ini dibiarkan melalui monokromator menuju kedetektor - amplifier - alat penunjuk, yang menunjukkan % transmittan (%T) atau absorban (A) pada skala, dengan jarum penunjuk.

### 2.2.3 Interferensi

#### 2.2.3.1 Interferensi spektra

Interferensi ini dapat dihindari dengan memilih panjang gelombang yang memberikan absorpsi yang maksimum.

#### 2.2.3.2 Interferensi emisi

Interferensi emisi terjadi karena adanya emisi radiasi dari pembakaran. Interferensi dapat diatasi dengan memodulasi radiasi yang berasal dari sumber sinar. Sehingga diperoleh radiasi yang berfluktuasi. Radiasi yang dihasilkan oleh pembakaran adalah kontinu. Perbedaan kedua sifat radiasi ini digunakan sebagai dasar untuk memisahkan kedua emisi radiasi tersebut.

#### 2.2.3.3 Interferensi kimia

Interferensi kimia didefinisikan sebagai sesuatu yang mencegah atau mengurangi jumlah atom yang berada dalam keadaan dasar dalam pembakaran.

Cara mengatasi interferensi ini dengan menggunakan :

a. Cara kimia

Yaitu dengan menambah suatu senyawa yang akan berperan penting untuk membebaskan dari elemen yang diperhatikan dalam bentuk suatu kompleks.

b. Menambah temperatur tinggi dari pembakaran dengan nitro oksida - acetilena.

#### 2.2.3.4 Interferensi ionisasi

Interferensi ini dapat diatasi dengan menambah deionizer, dimana deionizer mendesak kesetimbangan logam cuplikan ke kiri.



penambahan deionizer akan menggeser kesetimbangan logam sampel ke kiri.

#### 2.2.3.5 Interferensi matrik

Interferensi matrik meliputi :

a. Kenaikan sensitivitas karena adanya suatu pelarut organik di dalam larutan.

b. Penurunan sensitivitas karena viskositas sampel lebih besar daripada larutan standar.

c. Penurunan hasil karena kandungan garam yang tinggi.

Interferensi ini dapat diatasi dengan menggunakan teknik teknik :

- a. Metoda adisi
- b. Membandingkan matrik dari standar dengan sampel.
- c. Ekstraksi terhadap pelarut yang menyebabkan interferensi matrik.<sup>(4)</sup>

### 2.3 Destruksi Sampel

Pada umumnya setiap analisa memerlukan preparasi sampel secara khusus.

Preparasi ini bertujuan untuk :

- a. Mengurangi gangguan serangan dari unsur lain.
- b. Memperoleh sampel dalam bentuk yang sesuai dengan metoda yang digunakan.
- c. Membuat konsentrasi unsur yang diteliti dalam batas-batas yang diperlukan bagi prosedur analitik yang digunakan.

Analisa logam dengan menggunakan SSA yang menggunakan nyala sebagai bahan bakar dapat menganalisa cuplikan berupa larutan jernih. Larutan jernih dapat diperoleh dengan cara mendestruksi cuplikan.<sup>(12)</sup>

Destruksi campuran dapat dilakukan dengan:

- a. Destruksi kering

Dilakukan seperti cara pengabuan dalam penetapan abu

#### b. Destruksi basah

Dilakukan dengan menambah larutan pendestruksi ke dalam cuplikan. Larutan pendestruksi umumnya berupa oksidator-oksidator kuat dan dapat melarutkan logam yang dianalisa. Setelah penambahan larutan pendestruksi dilakukan pemanasan untuk mempercepat destruksi.

### 2.4 Ekstraksi Pelarut

Metoda ekstraksi pelarut ini didasarkan distribusi zat terlarut dengan perbandingan tertentu antara dua pelarut yang tidak saling bercampur. Ekstraksi pelarut ini dapat digunakan untuk kegunaan preparasi, pemurnian, memperkaya, pemisahan, serta analisa pada semua skala kerja. Menurut hukum distribusi Nernst :

$$K_D = \frac{[X_2]}{[X_1]} \dots\dots\dots(11)$$

dimana :

$K_D$  : Koefisien distribusi atau koefisien partisi

$X_1$  : Konsentrasi zat terlarut dalam fasa 1

$X_2$  : Konsentrasi zat terlarut dalam fasa 2

Koefisien distribusi ini tidak tergantung pada konsentrasi total zat terlarut pada kedua fasa tersebut.<sup>(13)</sup>