

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1. Urea

Urea juga dikenal dengan istilah carbamide. Urea merupakan senyawa kimia organik yang dihasilkan dari proses metabolisme protein. Pada dasarnya urea merupakan limbah yang dihasilkan oleh metabolisme di dalam tubuh manusia. Ketika hati (liver) memecah protein atau asam amino dan amonia, maka proses pemecahan tersebut menghasilkan limbah yang disebut dengan urea. Selanjutnya ginjal akan memindahkan atau melarutkan urea dalam darah ke urin. Kelebihan nitrogen dalam tubuh juga akan dikeluarkan melalui urea. Manusia umumnya mengeluarkan urea rata-rata 30 gram perhari melalui urin dan keringat. Kandungan urea dalam urin lebih banyak daripada kandungan urea dalam keringat. Selain urea yang diproduksi alami oleh tubuh, maka saat ini urea juga dibuat oleh pabrik. Urea dapat dibuat dalam bentuk padat atau cair, dan sering digunakan untuk bahan pembuatan pupuk dan pakan ternak. Mungkin kita lebih sering menemukan tulisan "urea" di kantong pupuk yang digunakan oleh petani.

Urea diproduksi sebagai pupuk tanaman. Ketika nitrogen ditambahkan ke urea, maka urea menjadi larut dalam air dan dapat digunakan untuk menyuburkan tanaman. Selain sebagai bahan dasar kandungan pupuk, urea juga digunakan untuk membuat plastik, pakan ternak, lem, pembersih toilet, deterjen, pewarna rambut, pestisida, dan fungisida. Dalam dunia kedokteran dan pengobatan, urea digunakan dalam barbiturat. Barbiturat adalah produk dermatologis yang dapat mengembalikan kelembapan kulit dan diuretik. Selain itu, dokter dapat menggunakan urea dengan takaran tertentu untuk mendeteksi penyakit dan gangguan yang mempengaruhi ginjal, seperti gagal ginjal akut atau penyakit ginjal stadium akhir (ESRD). Kandungan nitrogen urea dalam darah dan nitrogen urea dalam urin bisa digunakan untuk menentukan apakah seseorang mempunyai ginjal yang sehat atau tidak. Kekurangan atau kelebihan urea dalam darah atau urin tidak selalu menunjukkan padah masalah ginjal, tapi kadang disebabkan karena dehidrasi atau karena asupan protein yang berlebihan.

II.2. Surfaktan

Surfaktan atau surface active agent merupakan suatu molekul amphipatic atau amphiphilic yang mengandung gugus hidrofilik dan lipofilik dalam satu molekul yang sama. Secara umum kegunaan surfaktan adalah untuk menurunkan tegangan permukaan, tegangan antarmuka, meningkatkan kestabilan partikel yang terdispersi dan mengontrol jenis formasi emulsi yaitu misalnya oil in water (O/W) atau water in oil (W/O).

Surfaktan dibagi menjadi empat bagian penting dan digunakan secara meluas pada hampir semua sektor industri modern.

- a) Surfaktan non ionik adalah surfaktan yang tidak bermuatan atau tidak terjadi ionisasi molekul.

Contoh : ikatan eter pada gugus terlarut, ester, amida, amin, Alkyl poly (ethylene oxide), Alkylphenol poly (ethylene oxide), Kopolymers of poly (ethylene oxide) dan poly (propylene oxide) atau Poloxamers / Poloxamines, Alkyl polyglucosides (Octyl glucoside, Decyl maltoside), Fatty alcohols, Cetyl alcohol, Oleyl alcohol, Cocamide MEA, cocamide DEA, Polysorbates (tween 20, Tween 80), Dodecyl dimethylamine oxide, dsb.

- b) Surfaktan anionik adalah senyawa yang bermuatan negatif dalam bagian aktif permukaan (surface active) atau pusat hidrofobiknya.

Contoh : karboksilat, ester sulfat, alkil sulfonat, dan anion lainnya yang hidrofil. Perfluorooctanoate (PFOA/PFO), Perfluorooctanesulfonate (PFOS), Sodium dodecyl sulfate (SDS), Ammonium lauryl sulfate, gram alkyl sulfate, Sodium laureth sulfate atau sodium lauryl ether sulfate (SLES), Alkyl benzene sulfonate, sabun atau garam asam lemak.

- c) Surfaktan kationik adalah senyawa yang ditandai dengan adanya muatan positif pada gugus antar muka hidrofobik (hydrophobic surface active)

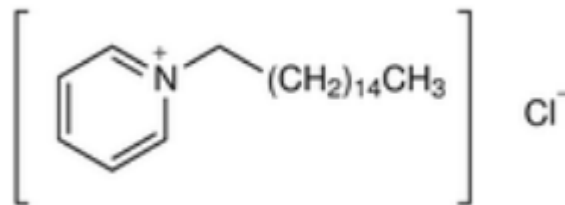
Contoh : senyawa amino, senyawa amonium, alkali tak bernitrogen (sulfonium, fosfonium, dsb), alkali bernitrogen (alkil isotiourea, alkil isourea, dsb). Cetyl trimethylammonium bromide (CTAB) a.k.a. hexadecyl trimethyl ammonium bromide, dan garam alkyltrimethylammonium, Cetylpyridium

chloride (CPC), Polyethoxylated tallow amine (POEA), Benzalkonium chloride (BAC), Benzethonium chloride (BZT).

- d) Surfaktan amfoterik atau amfolitik adalah surfaktan yang mengandung gugus anionik dan kationik, dimana muatannya bergantung kepada pH, pada pH tinggi dapat menunjukkan sifat anionik dan pada pH rendah dapat menunjukkan sifat kationik.

Contoh : ikatan amino dan karboksilat, amino dan ester sulfat, amino dan ester sulfonat, dan ikatan lainnya serta Dodecyl betaine, Cocamidopropyl betaine, Coco ampho glycinate (Swasono et al. 2012).

Cetylpyridium chloride (CPC) merupakan surfaktan yang umum digunakan sebagai antiseptik dan disinfektan (Mcdonnell & Russell 1999 dalam Triwibowo et al. 2016). Cetylpyridium chloride yang lebih dikenal dengan nama cecure terbukti efektif membunuh bakteri patogen pada manusia (University of Arkansas for Medical Science. 2004), secara umum CPC banyak digunakan sebagai larutan pencelup, penyemprot dan pencuci makanan (Safe Foods Corporation 2003).



Gambar 2.1. struktur CPC (Er- 2010)

Formula kimia: $C_{12}H_{38}ClN$

Molar massa : 339,99 g/mol

Bentuk : solid

Melting point : 77 °C (171 °F, 350 K)

II.3. Karbon Aktif

Karbon aktif adalah karbon yang diolah lebih lanjut pada suhu tinggi sehingga pori-porinya terbuka dan dapat digunakan sebagai adsorben (Pari 2002). Karbon aktif dapat berupa serbuk, butiran dan lempengan yang terbuat dari karbon amorph dengan karakteristik dengan luas permukaan per unit volume (Parker 1993). Karbon aktif mampu mengadsorpsi gas maupun cairan, Untuk mengadsorpsi fasa cair karbon aktif yang digunakan umumnya memiliki daerah pori sekitar 3 nm atau lebih, sedangkan untuk mengadsorpsi fasa gas memiliki diameter lebih kecil dari 3 nm (Kirk 1983).

Tabel 2.1. Syarat mutu karbon aktif

No	Uraian	Satuan	Persyaratan	
			butiran	Serbuk
1	Bagian yang hilang pada pemanasan 950°C, %	-	Maks. 15	Maks. 25
2	Air,%	-	Maks. 4,4	Maks. 15
3	Abu,%	-	Maks. 2,5	Maks. 10
4	Bagian yang tidak terarang	-	Tidak ternyata	Yidak ternyata
5	Daya serap terhadap I ₂	mg/g	Min. 750	Min. 750
6	Karbon aktif murni, %	-	Min. 80	Min. 65
7	Daya serap terhadap benzena, %	-	Min. 25	-
8	Daya serap terhadap biru metilen	m/g	Min. 60	Min. 120
9	Kerapatan jenis curah	g/ml	0,45-0,55	0,30-0,35
10	Lolos ukuran mesh 325%	-	-	-
11	Jarak mesh, %	-	90	-
12	Kekerasan,%	-	80	-

Sumber : standar industri indonesia, 1989.

Struktur karbon aktif terdiri dari atom karbon yang tersusun paralel dari lapisan heksagonal menyerupai struktur grafit, yang terbentuk pada orbital sp².

Setiap karbon berikatan dengan tiga karbon yang lain dengan ikatan σ , pada orbital p_z terdiri dari satu elektron dari delokalisasi ikatan π . Perbedaan ikatan pada permukaan lapisan dihubungkan oleh ikatan vanderwaals (Roque and Rolando 2007).

II.4. Adsorpsi

Adsorpsi merupakan suatu fenomena yang berkaitan erat dengan permukaan dimana terlibat interaksi antara molekul-molekul cairan atau gas dengan molekul padatan. Interaksi ini terjadi karena adanya gaya tarik atom atau molekul yang menutupi permukaan tersebut. Kapasitas adsorpsi dari karbon aktif tergantung pada jenis pori dan jumlah permukaan yang mungkin dapat digunakan untuk mengadsorpsi (Manocha 2003 dalam Mu'jizah, S 2010).

Tabel 2.2. Perbedaan Adsorpsi Fisika dan Adsorpsi Kimia

Adsorpsi fisika	Adsorpsi kimia
Entalpi adsorpsi kecil (biasanya kurang dari 20 KJ/mol)	Entalpi adsorpsi besar (biasanya antara 40-400 KJ/mol)
Terjadi adsorpsi multilayer	Kebanyakan monolayer
Terjadi pada temperatur dibawah titik didih adsorbat	Dapat terjadi pada temperatur tinggi
Tidak melibatkan energi aktivasi	Proses adsorpsi terjadi bila sistem mempunyai energi aktivasi

Berdasarkan kekuatan dalam berinteraksi, adsorpsi dapat dibedakan menjadi 2, yaitu adsorpsi fisika dan adsorpsi kimia. Adsorpsi fisika terjadi bila gaya intermolekular lebih besar dari gaya tarik antar molekul atau gaya tarik menarik yang relatif lemah antara adsorbat dengan permukaan adsorben. Gaya ini disebut gaya van der waals sehingga adsorbat dapat bergerak dari satu bagian permukaan ke bagian permukaan lain dari adsorben. Gaya antar molekul adalah gaya tarik antara molekul-molekul fluida dengan permukaan padat, sedangkan gaya intermolekular adalah gaya tarik antar molekul-molekul fluida itu sendiri (Sudirjo 2005). Adsorpsi kimia terjadi karena adanya pertukaran atau pemakaian

bersama elektron antara molekul adsorbat dengan permukaan adsorben sehingga terjadi reaksi kimia. Ikatan yang terbentuk antara adsorbat dengan adsorben adalah ikatan kimia dan ikatan itu lebih kuat daripada adsorpsi fisika. Adsorpsi fisika dan adsorpsi kimia dibedakan berdasarkan kriteria antara lain, dapat dilihat pada tabel 2.1 (Bansal and Meenakshi 2005).

II.4.1. Karbon Aktif sebagai Adsorben

Karbon aktif merupakan salah satu adsorben yang efektif digunakan dalam proses adsorpsi. Kemampuan adsorpsi dari karbon aktif disebabkan oleh faktor-faktor sebagai berikut:

1. Sifat Adsorben

Karbon aktif yang merupakan adsorben adalah suatu padatan berpori, yang sebagian besar terdiri dari unsur karbon bebas dan masing-masing berikatan secara kovalen. Dengan demikian permukaan arang aktif bersifat non polar. Selain komposisi dan polaritas, struktur pori juga merupakan faktor yang penting diperhatikan. Struktur pori berhubungan dengan luas permukaan, semakin kecil pori-pori arang aktif, mengakibatkan luas permukaan semakin besar. Dengan demikian kecepatan adsorpsi bertambah. Untuk meningkatkan kecepatan adsorpsi, dianjurkan agar menggunakan arang aktif yang telah dihaluskan. Jumlah atau dosis karbon aktif yang digunakan juga diperhatikan. Untuk itu dapat digunakan persamaan Freundlich yaitu:

$$X/M = kC^{1/n}$$

Persamaan ini menghubungkan kapasitas adsorpsi persatuan berat karbon (X/M) dengan konsentrasi serapan yang tersisa dalam larutan pada keadaan setimbang. Dalam hal ini, dilakukan percobaan terhadap sederetan sampel dengan menggunakan berat arang aktif yang berbeda, dimana waktu dan temperatur dibuat tetap untuk semua perlakuan.

2. Sifat Serapan

Banyak senyawa yang dapat diadsorpsi oleh arang aktif, tetapi kemampuannya untuk mengadsorpsi berbeda untuk masing-masing senyawa. Adsorpsi akan bertambah besar sesuai dengan bertambahnya ukuran molekul

serapan dari struktur yang sama, seperti dalam deret homolog. Adsorpsi juga dipengaruhi oleh gugus fungsi, posisi gugus fungsi, ikatan rangkap, struktur rantai dari senyawa serapan.

3. Temperatur

Dalam pemakaian arang aktif dianjurkan untuk menyelidiki temperatur pada saat berlangsungnya proses. Faktor yang mempengaruhi temperatur proses adsorpsi adalah viskositas dan stabilitas thermal senyawa serapan. Jika pemanasan tidak mempengaruhi sifat-sifat senyawa serapan, seperti terjadi perubahan warna maupun dekomposisi, maka perlakuan dilakukan pada titik didihnya. Untuk senyawa volatil, adsorpsi dilakukan pada temperatur kamar atau bila memungkinkan pada temperatur yang lebih kecil.

4. pH (Derajat Keasaman)

Untuk asam-asam organik adsorpsi akan meningkat bila pH diturunkan, yaitu dengan penambahan asam-asam mineral. Ini disebabkan karena kemampuan asam mineral untuk mengurangi ionisasi asam organik tersebut. Sebaliknya bila pH asam organik dinaikkan yaitu dengan menambahkan alkali, adsorpsi akan berkurang sebagai akibat terbentuknya garam.

5. Waktu Kontak

Bila arang aktif ditambahkan dalam suatu cairan, dibutuhkan waktu untuk mencapai kesetimbangan. Waktu yang dibutuhkan berbanding terbalik dengan jumlah arang yang digunakan. Selain ditentukan oleh dosis arang aktif, pengadukan juga mempengaruhi waktu kontak. Pengadukan dimaksud untuk memberi kesempatan pada partikel arang aktif untuk melakukan kontak dengan senyawa serapan. Untuk larutan yang mempunyai viskositas tinggi, dibutuhkan waktu kontak yang lebih lama (Simanjuntak 2008).

II.5. Aktivasi

Aktifasi adalah suatu perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan cara memecahkan ikatan hidrokarbon atau mengoksidasi molekul - molekul permukaan sehingga arang mengalami perubahan sifat, baik fisika maupun kimia, yaitu luas permukaannya bertambah besar dan berpengaruh terhadap daya adsorpsi (Sembiring & Sinaga 2003).

Produk dari karbonisasi tidak dapat diaplikasikan sebagai adsorben (karena struktur porusnya tidak berkembang) tanpa adanya tambahan aktivasi. Dasar metode aktivasi terdiri dari perawatan dengas pengoksidasi pada temperatur tinggi. Proses aktivasi menghasilkan karbon oksida yang tersebar dalam permukaan karbon karena adanya reaksi antara karbon dengan zat pengoksidasi (Kinoshita 1988).

Aktivasi karbon aktif dapat dilakukan melalui 2 cara, yakni aktivasi secara kimia dan aktivasi secara fisika (Kinoshita 1988).

II.5.1. Aktivasi secara kimia

Aktivasi kimia merupakan proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan pemakaian bahan-bahan kimia. Aktivasi secara kimia biasa menggunakan bahan-bahan pengaktif seperti kalsium klorida (CaCl_2), magnesium klorida (MgCl_2), seng klorida (ZnCl_2), natrium hidroksida (NaOH), natrium karbonat (Na_2CO_3), natrium klorida (NaCl), asam fosfat (H_3PO_4), asam nitrat (HNO_3), kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), kalsium fosfat (Ca_3PO_4), sodium sulfat (Na_2SO_4), dan natrium karbonat (NaHCO_3) (Sembiring & Sinaga 2003).

Bahan-bahan pengaktif tersebut berfungsi untuk mendegradasi atau penghidrasi molekul organik selama proses karbonisasi, membatasi pembentukan tar, membantu dekomposisi senyawa organik pada aktivasi berikutnya, dehidrasi air yang terjebak dalam rongga-rongga karbon, membantu menghilangkan endapan hidrokarbon yang dihasilkan saat proses karbonisasi dan melindungi permukaan karbon sehingga kemungkinan terjadinya oksidasi dapat dikurangi (Manocha 2003).

II.5.2. Aktivasi Secara Fisika

Aktivasi fisika merupakan proses pemutusan rantai karbon dari senyawa organik dengan bantuan panas, uap dan CO_2 (Sembiring & Sinaga 2003). Metode aktivasi secara fisika antara lain dengan menggunakan uap air, gas karbon dioksida, oksigen, dan nitrogen. Gas-gas tersebut berfungsi untuk mengembangkan struktur rongga yang ada pada arang sehingga memperluas

permukaannya, menghilangkan konstituen yang mudah menguap dan membuang produksi tar atau hidrokarbon-hidrokarbon pengotor pada arang. Aktivasi fisika dapat mengubah material yang telah dikarbonisasi dalam sebuah produk yang memiliki luas permukaan yang luar biasa dan struktur pori. Tujuan dari proses ini adalah mempertinggi volume, memperluas diameter pori yang terbentuk selama karbonisasi dan dapat menimbulkan beberapa pori yang baru (Swiatkowski 1998).

Penggunaan gas nitrogen selama proses aktivasi karena nitrogen merupakan gas yang inert sehingga pembakaran karbon menjadi abu dan oksidasi oleh pamanasan lebih lanjut dapat dikurangi, selain itu dengan aktivasi gas akan mengembangkan struktur rongga yang ada pada arang sehingga memperluas permukaannya (Sugiharto 1978). Kenaikan temperatur aktivasi pada kisaran 450 °C - 700 °C dapat meningkatkan luas permukaan spesifik dari karbon aktif (Raharjo 1997).

II.6. Penentuan Bilangan Iodium (SNI 1995)

Sebanyak 0,5 gram arang yang telah diaktivasi, dipindahkan ke dalam wadah yang berwarna gelap dan tertutup. Kedalam wadah dimasukan 50 ml larutan iodium 0,1 N kemudian dikoncok selama 15 menit lalu disaring. Filtat dipipet sebanyak 10 ml ke dalam erlenmeyer kemudian dititrasi dengan larutan natrium tiosulfat 0,1 N jika warna kuning larutan hampir hilang, ditambahkan indikator pati 1 %. Titrasi di lanjut sampai mendapatkan titik akhir (warna biru tepat hilang) (Alfiandy *et al.* 2013).

II.7. Daya Serap Karbon Aktif

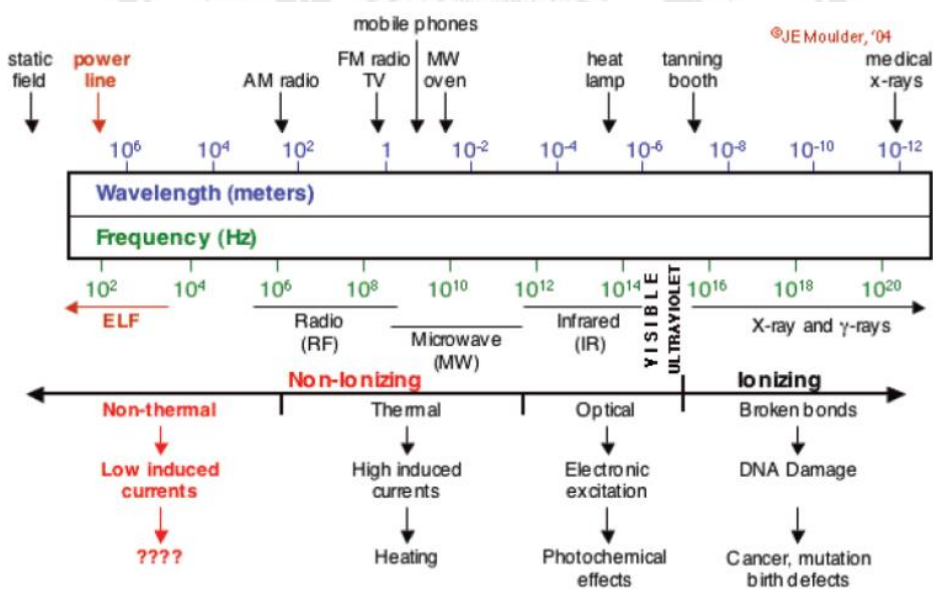
Adsorpsi iodin telah banyak dilakukan untuk menentukan kapasitas adsorpsi karbon aktif. Penetapan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan arang aktif untuk menyerap larutan berwarna. Angka iodin didefinisikan sebagai jumlah miligram iodin yang diadsorpsi oleh satu gram karbon aktif. Dimana konsentrasi filtrat adalah 0,02 N, pada metode ini diasumsikan bahwa iodin berada dalam kesetimbangan pada konsentrasi 0,02 N yaitu dengan terbentuknya lapisan tunggal (monolayer) pada permukaan karbon aktif dan inilah yang menjadi alasan mengapa terdapat hubungan antara bilangan iodium dengan luas

permukaan spesifik karbon aktif (Jankowska *et al.* 1991). Berdasarkan Standart Industri Indonesia karbon aktif yang baik mampu menyerap iodin minimal 750mg/g (SII).

II.8. Instrumental

II.8.1. Irradiasi Microwave

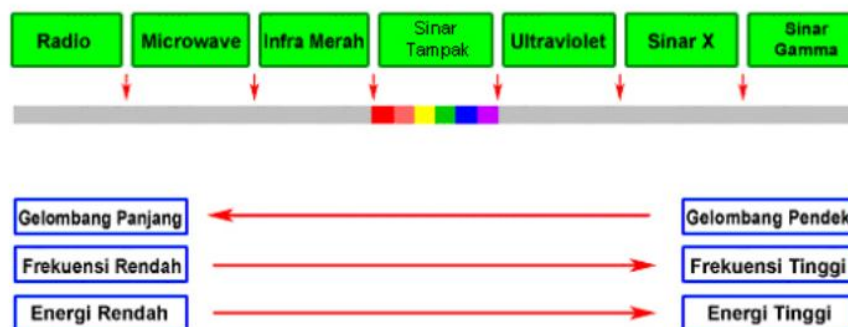
Gelombang mikro adalah radiasi elektromagnetik yang terlentang diantara frekuensi radio inframerah dan radio, dengan panjang gelombang mulai dari 1 mm hingga 1 m, frekuensinya mulai dari 300 GHz hingga 300 MHz. Ketika sebuah bahan logam dipaparkan radiasi microwave, microwave akan secara luas menyebar pada permukaan. Namun, benda tersebut tidak dipanaskan dengan menggunakan microwave melainkan karena adanya respon dari medan magnet dari radiasi microwave yaitu elektron bergerak bebas pada permukaan bahan, dan aliran elektron tersebut dapat menghasilkan panas (Bogdal 2005 dalam Aulia 2015).



Gambar 2.2. Skema Gelombang Mikro

Reaksi dengan menggunakan microwave dapat dikategorikan sebagai green chemistry. Tujuan dari green chemistry adalah untuk mengurangi atau meminimalkan penggunaan dari pelarut yang mudah menguap dalam sintesis

modern dan mengurangi penggunaan energi. Perkembangan dari metode baru bebas pelarut dengan menggunakan bantuan microwave saat ini menjadi topik penting dalam penelitian, karena reaksi bebas pelarut mengurangi penggunaan pelarut, prosedur sintesis dan pemisahan yang lebih sederhana, mencegah pemborosan, dan menghindari resiko bahaya atau toksik terkait dengan penggunaan pelarut (Loupy 2006).



Gambar 2.3. Skema Gelombang Elektromagnetik

Semua peralatan standar (oven domestik atau reaktor lebih spesifik yang didedikasikan untuk sintesis kimia) beroperasi pada frekuensi dari $\nu = 2,45$ GHz (setara dengan $\lambda = 12,2$ cm) untuk mengurangi intervensi dari frekuensi radio dan radar. Reaksi kimia dengan microwave didasarkan pada interaksi dari molekul dengan gelombang oleh efek “microwave dielectric heating”. Fenomena ini bergantung pada kemampuan suatu bahan untuk mengabsorpsi radiasi microwave dan mengubahnya menjadi panas. Komponen elektrik dari medan elektromagnetik telah menunjukkan perannya sangat penting. Dalam hal tersebut maka reaksi yang terjadi melibatkan dua mekanisme yaitu polarisasi dipol dan konduksi ionik. Iradiasi dari senyawa polar pada frekuensi microwave menghasilkan orientasi dari dipol atau ion pada medan elektrik (Loupy 2006).

Untuk produk cair (contohnya pelarut), hanya molekul polar yang secara selektif mengadsorpsi gelombang mikro. Sedangkan molekul nonpolar tidak bereaksi (inert). Pada konteks dari adsorpsi gelombang mikro, telah menunjukkan bahwa titik didih lebih tinggi ditemukan ketika pelarut diberikan iradiasi

microwave daripada dengan pemanasan biasa. Efek ini dikenal dengan “superheating effect” yang telah ditunjukkan untuk penghambatan dari nuklerasi dalam pemanasan microwave (Loupy 2006).

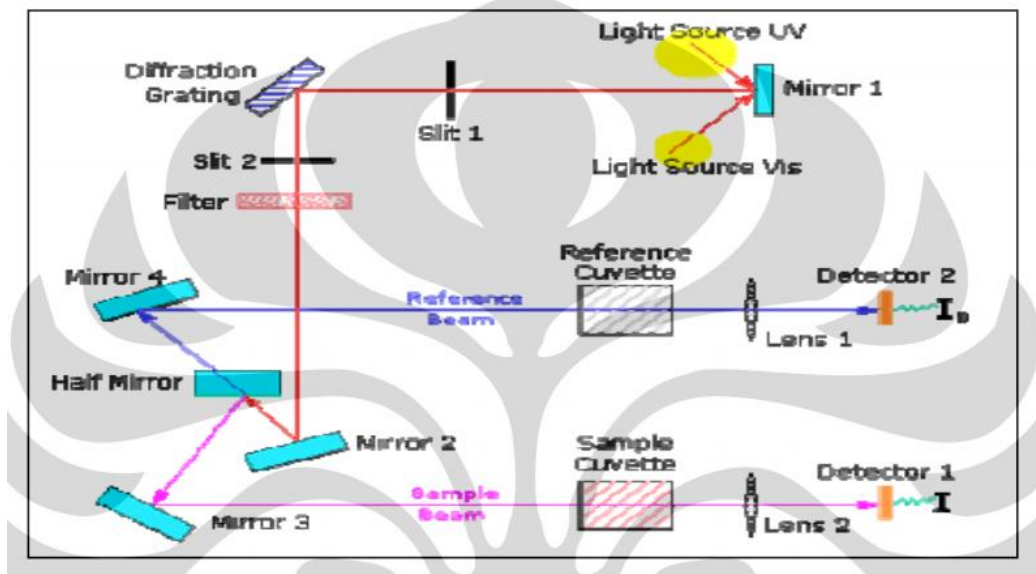
II.8.2. Spektrofotometer UV-VIS

Spektrofotometer adalah alat yang terdiri dari spektrometer dan fotometer. Spektrometer menghasilkan sinar dari spektrum dengan panjang gelombang tertentu dan fotometer adalah alat pengukur intensitas cahaya yang ditransmisikan atau diadsorpsi. Jadi spektrometer digunakan untuk mengukur energi secara relatif jika energi tersebut ditransmisikan, direfleksikan atau diemisikan sebagai fungsi dari panjang gelombang.

Warna adalah salah satu kriteria untuk mengidentifikasi suatu objek. Pada analisis spektrofotometri, spektrum radiasi elektromagnetik digunakan untuk menganalisa spesies kimia dan menelaah interaksinya dengan radiasi elektromagnetik. Suatu foton memiliki energi tertentu dan dapat menyebabkan transisi tingkat tinggi energi suatu atom atau molekul, karena setiap spesies kimia mempunyai tingkat energi yang berbeda maka transisi perubahan energinya juga berbeda. Berarti suatu spektrum yang diperoleh dengan memplot beberapa fungsi frekuensi terhadap frekuensi radiasi elektromagnetik adalah khas untuk spesies kimia tertentu dan berguna untuk identifikasi.

Spektrofotometri UV-VIS adalah suatu instrumen untuk mengukur transmittan atau absorbansi suatu zat uji pada panjang gelombang Ultra Violet (190 nm – 380 nm) dan pada panjang gelombang Visible (380 nm – 780 nm).

Unsur-unsur terpenting suatu spektrofotometer UV-VIS terdiri dari sumber radiasi, monokromator, sel, foto sel, dan detektor. Baik spektrofotometer sinar tunggal maupun sinar rangkap keduanya memiliki komponen yang sama. Gambar 2.7. merupakan bagian-bagian dari spektrofotometer UV-VIS (Simanjuntak 2008).



Gambar 2.4. bagian-bagian dari spektrofometer UV-VIS

II.9. Sifat Kimia dan Sifat Fisik serta Kegunaannya

II.9.1. Asam Nitrit (HNO_3)

➤ Sifat – sifat Fisika

1. Rumus molekul : HNO_3
2. Berat molekul : 63,01 gr/mol
3. Titik didih : 83°C
4. Titik beku : -42°C
5. Tekanan uap : 47,9 mmHg pada 20°C
6. Berat jenis uap : 3,2 (udara=1)
7. Ambang bau : 0,29 ppm
8. Berat jenis : 1,4

➤ Sifat – sifat Kimia

1. Bentuk cairan tidak berwarna sampai berwarna kuning dengan bau tajam (mengiritasi)
2. Mudah larut dalam air dingin dan panas
3. Larut dalam dietil eter

➤ Kegunaan

1. Produksi senyawa nitrat dan nitro organik dan anorganik

2. Dye intermediate
3. Bahan peledak (seperti nitrogliserin dan trinitrotoluen/TNT)
4. Produksi semikonduktor
5. Dalam proses elektroplating
6. Pembersihan logam
7. Produksi fungisida dan berbagai produk farmasi
8. Pembuatan pupuk
9. Asam nitrat encer juga digunakan untuk melarutkan logam

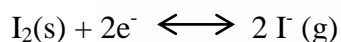
II.8.2. Iodium

➤ Sifat Fisika

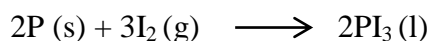
1. Pada temperatur biasa berupa zat padat yang mengkristal berbentuk keping-keping, mengkilat seperti logam berwarna hitam kelabu serta bau khas yang menusuk.
2. Iodium mudah menyublim (uap iodium berwarna merah, sedangkan uap murni berwarna biru tua).
3. Iodium mempunyai berat atom 126,93
4. Iodium mendidih pada suhu 183°C dengan titik lebur 144°C.

➤ Sifat kimia

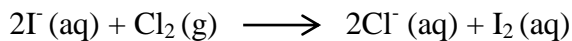
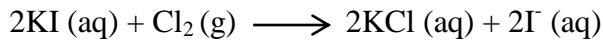
1. Molekul iodium terdiri dari atom (I₂) tetapi jika dipanaskan di atas 500 °C akan terurai menjadi 2 atom I, menurut reaksi:



3. Iodium kurang reaktif terhadap hidrogen bila dibanding unsur halogen lainnya, tetapi sangat reaktif terhadap oksigen. Dengan logam-logam dan beberapa metaloid langsung dapat bersenyawa. Dengan fosfor, misalnya dapat membentuk triiodida:



3. Apabila gas dialirkan ke dalam larutan iodida maka terjadilah iodium. Reaksinya serupa dengan reaksi seng dengan asam klorida, hanya ionnya bermuatan negatif.



➤ Kegunaan Iodium

Fungsi iodium dalam tubuh manusia sangat banyak diantaranya yaitu:

1. Sebagai komponen penting dalam pembentukan tiroksin pada kelenjar gondok (tiroid)
2. Tiroksin termasuk iodium merupakan pengendali transduksi energi seluler
3. Tiroksin termasuk iodium merupakan pengendali transduksi energi seluler. Kebutuhan iodium perhari sekitar 1 - 2 mikrogram per berat badan. Perkiraan kecukupan yang dianjurkan sekitar 40 – 100 mikrogram perhari untuk anak sampai umur 10 tahun atau 150 mikrogram perhari untuk orang dewasa. Untuk wanita hamil dan menyusui dianjurkan tambahan masing-masing 25 dan 50 mikrogram perhari (Lindawati 2006).

II.8.3. Natrium Tiosulfat ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$)

➤ Sifat – sifat Fisika

1. Rumus Molekul : $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
2. Berat Molekul : 158,1 kg/mol
3. pH : 6 – 8,5 (50 g/L pada 20°C)
4. Titik Lebur : 48°C (118,40°F)
5. Titik Didih : 100°C (212°F)
6. Berat Jenis : 1,73 (air = 1)
7. Berbentuk padat berupa serbuk kristal atau granula tidak berwarna atau putih, tidak bau

➤ Sifat – sifat Kimia

1. Larut dalam air panas dan sebagian larut dalam air dingin
2. Tidak larut dalam alkohol
3. Terurai perlahan dalam larutan berair

II.8.4. Urea

➤ Sifat sifat fisika

1. Rumus molekul : $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ atau CON_2H_4
2. Berat molekul : 60,06
3. Specific gravity : 1,335 ($20^\circ\text{C}/4^\circ\text{C}$)
4. Titik lebur : $132,7^\circ\text{C}$
5. Kelarutan : 100 (17°C dalam 100% air)
20 (20°C dalam 100% alkohol)
6. Panas pembakaran : $-91,02 \cdot 10^5 \text{ J/kg}$

➤ Sifat sifat kimia

1. Urea dibuat dari hidrolisis parsial cyanamide
 $\text{H}_2\text{N-CN} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{H}_2\text{N-CO-NH}_2$
2. Urea dihasilkan dari reaksi antara ammonia dengan karbon dioksida
 $\text{CO}_2 + \text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{H}_2\text{N-CO-NH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
3. Urea dapat bereaksi dengan formaldehid
 $\text{NH}_2\text{-CO-NH}_2 + \text{HCHO} \longrightarrow \text{NH}_2\text{-CO-NH}_2 + \text{CH}_2\text{OH}$
4. Pemanasan ammonia sianat dapat terurai menjadi urea
 $\text{NH}_4^+\text{OCN} \xrightarrow{\text{Heat}} \text{H}_2\text{NCONH}_2$