

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Glukosa

Glukosa merupakan gula sederhana yang mempunyai rumus molekul $C_6H_{12}O_6$. Glukosa ditemukan dalam dua struktur dengan sifat optik yang berbeda. Hanya D-glukosa yang terdapat dalam tumbuhan dan hewan. Adanya glukosa dapat dinyatakan dengan larutan Fehling^[6]

Glukosa merupakan monosakarida terpenting di dalam tubuh, kadang-kadang disebut gula darah karena dijumpai dalam darah, gula anggur karena dijumpai dalam buah anggur atau dekstrosa karena memutar bidang polarisasi ke kanan. Binatang menyusui mamalia dapat mengubah sukrosa, laktosa (gula susu), maltosa dan pati menjadi glukosa yang kemudian dapat digunakan sebagai energi oleh organisme itu, disimpan sebagai glikogen (suatu polisakarida). Bila organisme itu memerlukan energi, glikogen diubah lagi menjadi glukosa^[7].

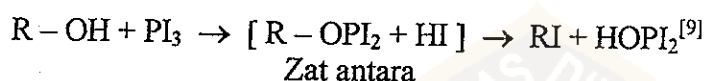
Sifat-sifat penting glukosa adalah molekul ini mempunyai titik leleh $146^{\circ}C$, larut dalam air, berbentuk kristal bulat, sedikit larut dalam alkohol dan juga larut dalam piridin^[8].

2.2. Reaksi-reaksi Kimia pada Glukosa

2.2.1. Reaksi substitusi iodin terhadap gugus hidroksil pada glukosa

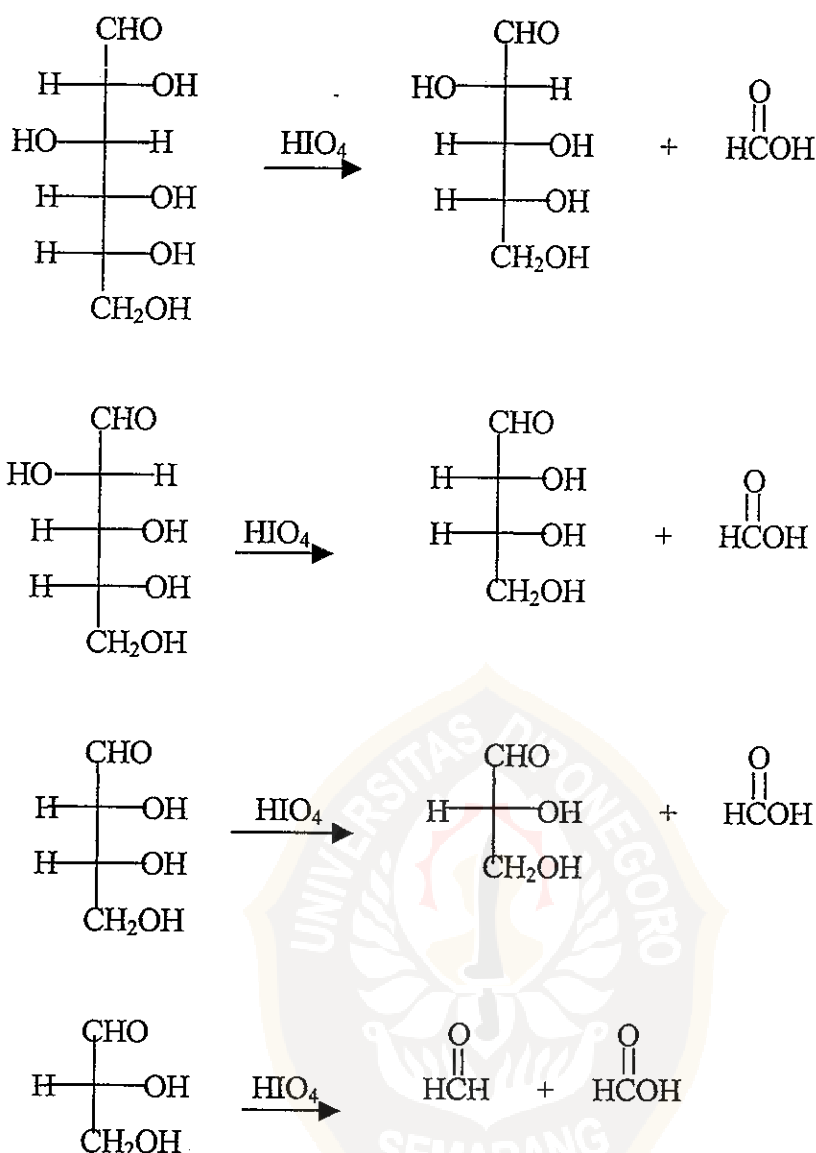
Dengan melalui pendekatan reaksi substitusi suatu alkohol menjadi alkil halida oleh aksi iodin dan fosfor merah, gugus hidroksil pada glukosa dapat disubstitusi oleh iodin dengan cara mencampur iodin, fosfor merah dan glukosa untuk

membentuk senyawa organoiodium. Keberhasilan reaksi substitusi ini dapat ditentukan oleh kemampuan suatu senyawa untuk melepaskan gugus perginya. Gugus OH pada senyawa organik pada umumnya merupakan gugus pergi yang buruk, sebagai akibat polaritas ikatan C–O yang relatif rendah. Gugus OH akan mudah dilepaskan apabila polaritas ikatan C–O dibuat lebih besar yaitu dengan cara menambahkan asam, sehingga akan membentuk $-\text{OH}_2^+$ yang merupakan gugus pergi yang baik. Reaksi substitusi alkohol dan fosfor iodida akan berjalan melalui substitusi nukleofilik bimolekuler membentuk zat antara yang mudah terurai menjadi alkil iodida.



2.2.2. Reaksi kimia antara glukosa dan asam periodat

Suatu senyawa yang mengandung gugus 1,2-diol dan atau 1,2- atau α -hidroksi dari aldehid dan keton seperti glukosa dapat dioksidasi dan dipaksapisahkan oleh asam periodat (HIO_4) yang akan menghasilkan aldehid dan keton^[7]. Reaksi antara asam periodat dengan glukosa dapat digambarkan seperti pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Reaksi antara glukosa dan asam periodat

2.3. Fosfor Merah

Fosfor merah merupakan pertengahan dari bentuk fosfor putih dan hitam. Fosfor putih mempunyai molekul tetrahedral (P_4) dengan panjang ikatan P-P sebesar $2,21 \text{ \AA}$ dan sudut ikatan P-P-P sebesar 60° . Fosfor hitam diperoleh dengan memanaskan fosfor putih pada tekanan tertentu. Setiap atom terikat pada 3 atom tetangga melalui

ikatan tunggal yang panjangnya 2,17 sampai 2,20 Å. Lapisan ganda yang tertumpuk dalam lapisan cenderung menghasilkan kristal yang berkeping-keping. Sehingga sifatnya kurang reaktif dibanding P_4 ^[10].

2.4. Identifikasi Senyawa Organoiodium

2.4.1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Metode ini menggunakan suatu plat silika gel sebagai fasa diam dan sebagai fasa geraknya adalah suatu pelarut yang kepolarannya disesuaikan dengan kepolaran dari senyawa yang akan dipisahkan. Untuk senyawa yang bersifat polar akan larut dalam pelarut yang polar, sedangkan senyawa yang bersifat non polar akan larut dalam pelarut yang non polar juga^[11]. Senyawa murni yang didapat ditandai dengan terbentuknya noda tunggal setelah digunakan beberapa pelarut.

Penotolan cuplikan dilakukan dengan menggunakan pipa kapiler, yang ditotolkan pada plat silika gel hingga membentuk bulatan. Untuk plat KLT dengan ukuran 20 x 20 cm, penempatan noda kira-kira 1,5 cm dari ujung bawah dan diakhiri juga kira-kira 1,5 cm dari atas. Ujung plat kemudian dicelupkan dalam fasa gerak sedalam kira-kira 0,5 – 1,0 cm. Untuk analisis preparatif noda tunggal senyawa yang dianggap murni dikerok, kemudian dilakukan ekstraksi untuk memisahkan silika gel dan senyawa yang akan diambil.

Identifikasi senyawa yang terpisah pada KLT berdasar pada kedudukan noda terhadap permukaan pelarut, menggunakan harga R_f . Harga R_f didefinisikan sebagai berikut:

$$R_f = \frac{\text{jarak yang ditempuh oleh senyawa dari titik asal}}{\text{jarak yang ditempuh oleh pelarut dari titik asal}}$$

Harga R_f untuk senyawa murni dapat dibandingkan dengan harga-harga standar. Jika senyawa yang akan dipisahkan tidak berwarna, maka senyawa tersebut dapat dideteksi menggunakan deteksi warna.

Faktor-faktor yang mempengaruhi noda dan harga R_f pada KLT:

1. Struktur kimia dari senyawa yang akan dipisahkan
2. Sifat dari penguap
3. Tebal dan kerataan dari lapisan penyerap
4. Fasa gerak dan kemurnian
5. Jumlah cuplikan yang digunakan^[12].

2.4.2. Spektrofotometer FTIR

Metode ini berguna untuk menentukan gugus fungsional senyawa organik. Hampir setiap senyawa organik yang mempunyai ikatan kovalen akan menyerap frekuensi radiasi elektromagnetik dari daerah spektrum IR antara $650 - 4000 \text{ cm}^{-1}$. Sedangkan untuk vibrasi C-I yang merupakan senyawa organoiodium terjadi pada bilangan gelombang 667 cm^{-1} .

Bila radiasi IR dilewatkan melalui suatu cuplikan maka molekul dapat menyerap dan mengabsorpsi energi dan terjadilah transisi dari tingkat vibrasi dasar "ground state" ke tingkat vibrasi tereksitasi "excited state".

Perubahan energi vibrasi dinyatakan :

$$\Delta E = h \times \nu$$

dengan h dinyatakan sebagai tetapan planck dan ν adalah frekuensi dalam Hertz (Hz). Hubungan antara frekuensi dan panjang gelombang (λ) dinyatakan :

$$\nu = c / \lambda$$

dimana c adalah kecepatan cahaya (3×10^8 cm/dt) dan λ dinyatakan dalam cm. Kebalikan panjang gelombang menyatakan bilangan gelombang $\bar{\nu}$ dalam cm^{-1} , jadi:^[13]

$$\bar{\nu} = 1 / \lambda$$

Bilangan gelombang ($\bar{\nu}$) berbanding lurus dengan frekuensi dan energi, karena itu bagian horisontal spektrum IR biasanya dinyatakan dengan bilangan gelombang ($\bar{\nu}$). Sedangkan % T dialurkan sebagai ordinat. % T ini diperoleh dari perbandingan kekuatan cahaya (Intensitas) pada puncak absorpsi.

$$\%T = \frac{P}{P_0} \times 100$$

Serapan IR merupakan proses kuantisasi yaitu hanya pada frekuensi atau energi tertentu. Tidak semua molekul dapat menyerap radiasi IR meskipun frekuensi radiasi sesuai dengan gerakan ikatan. Hanya ikatan yang mempunyai momen dipol yang menyerap radiasi IR. Pada suhu kamar, molekul senyawa organik dalam keadaan vibrasi tetap. Vibrasi pokok dapat dialami berupa ulur (*stretching*) dan tekuk (*bending*). Vibrasi dua atom yang dihubungkan dengan pegas.:

1. Vibrasi Ulur (regang)

Di sini terjadi terus menerus perubahan jarak antara dua atom di dalam suatu molekul. Vibrasi ulur ini ada dua macam, yaitu vibrasi ulur simetris dan tak simetris

2. Vibrasi Tekuk

Di sini terjadi perubahan sudut antara dua ikatan kimia. Ada empat macam vibrasi tekuk, yakni vibrasi tekuk dalam bidang yang dapat berupa vibrasi deformasi atau vibrasi *rocking* dan vibrasi keluar bidang yang dapat berupa *waging* atau berupa *twisting*^[14]

Frekuensi vibrasi suatu ikatan dapat dihitung seperti frekuensi vibrasi sistem pegas. Persamaan hukum Hock :

$$\nu = \frac{1}{2\pi c} \left\{ \frac{K}{m_1 m_2 (m_1 + m_2)} \right\}^{1/2}$$

Dimana :

ν = frekuensi

K = tetapan yang berhubungan dengan kekuatan pegas (gaya suatu ikatan)

$m_1 m_2$ = massa dari dua bola atau atom.

c = kecepatan cahaya^[13]

