

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Tumbuhan nenas (*Ananas comosus*)

Nenas atau nanas "*Pineapple*" bukan tanaman asli Indonesia. Nenas berasal dari benua Amerika, selanjutnya berkembang meluas di seluruh dunia yang beriklim panas (tropis) termasuk Indonesia sekitar abad ke-15 tepatnya tahun 1599.

Dalam tatanama atau sistematika (taksonomi) tumbuhan, nenas diklasifikasikan sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae (tumbuh-tumbuhan)
- Divisio : Spermatophyta (tumbuhan berbiji)
- Klass : Angiospermae (berbiji tertutup)
- Ordo : Farinosae (Bromeliales)
- Famili : Bromeliaceae
- Genus : Ananas
- Spesies : *Ananas Comasus (L.) Merr*

(Rukmana R., 1996)

Berdasarkan habitat tanaman nenas, terutama bentuk daun dan buah, dikenal empat jenis (golongan) nenas, yaitu Cayenne, Queen, Spanyol (Spanish) dan Abacaxi. Bagi pertumbuhannya, tanaman nenas mengkehendaki temperatur antara 25<sup>0</sup>C sampai 30<sup>0</sup>C (Kartasapoetra, 1997).

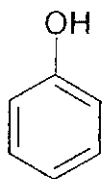
Tanaman nenas (*Ananas comosus*) adalah tanaman yang dikonsumsi segar yang mempunyai daun memanjang sekitar 130-150 cm lebar antara 3-5 cm atau lebih. Jumlah daun tiap batang (tanaman) amat bervariasi antara 70-80 helai yang

tata letaknya seperti spiral yakni mengelilingi batang mulai dari bawah keatas arah kanan dan kiri.

Nenas adalah buah yang mengandung banyak serat dimana pada serat daun nenas mengandung 80% selulosa dan 12 % lignin air, gula, asetat, butirat dan laktat (Nguyen *et al*, 2001). Dimana Lignin memiliki spektrum serapan absorpsi ultraviolet (UV) yang khas dan memberikan reaksi warna yang khas dengan banyak fenol dan amino aromatik (Gunadi, 1995).

## 2.2. Fenol

Fenol adalah senyawa alkohol aromatis. Kelarutan fenol dalam air akan bertambah jika gugus hidroksil makin banyak. Fenol merupakan senyawa organik dimana strukturnya memiliki gugus hidroksil yang tersubstitusi pada inti benzena. Rumus umum dari fenol adalah  $C_6H_5OH$ . Fenol mempunyai massa molekul relatif 94,11 dapat larut dengan air karena memiliki gugus hidroksil, bila berikatan dengan air membentuk ikatan hidrogen dan dalam natrium hidroksida encer membentuk suatu garam. Fenol yang kelarutannya dalam air kecil mudah larut dalam NaOH encer (Robinson, 1995).



Gambar. Struktur fenol

Pada baku mutu ambien dan limbah ditetapkan oleh Pemerintah RI dengan KEK-02/MENKLH/I/1998 tanggal 19 Januari 1998 bahwa konsentrasi fenol maksimum yang diperbolehkan pada air 0,002 ppm (Suratmo, 1998). Umumnya fenol berupa kristal berwarna putih dan berbau khas, bersifat higroskopis, toksik dan membakar kulit. Apabila terjadi kontak dengan kulit fenol akan teradsorpsi cepat oleh kulit sehingga kulit akan melepuh. Kandungan fenol besar dari 0,1 ppm dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Apabila mengkonsumsi air yang mengandung fenol dapat mengalami gangguan sakit kepala, mual, pecahnya pembuluh darah sehingga pada akhirnya mempengaruhi sistem syaraf, paru-paru, hati ginjal kelenjar pankreas dan limpa.

Proses industri yang merupakan sumber utama dari fenol adalah pembuangan industri pengolahan minyak bumi, obat-obatan, kimia, cat, tekstil yang menggunakan pewarna organik dan terutama sekali industri yang menggunakan fenol sebagai bahan dasar atau hasil samping. Senyawa fenol dalam air limbah dapat diserap dengan menggunakan karbon aktif atau resin penukar ion, tetapi karena harganya mahal dan sukar diperoleh maka untuk air limbah industri dalam jumlah besar, pemakaian karbon aktif dan resin penukar ion kurang sesuai.

### **2.3. Adsorpsi**

Adsorpsi merupakan peristiwa penyerapan suatu fasa tertentu pada permukaan zat lain. Zat yang terserap disebut fase terserap (adsorbat) dan zat yang

menyerap adalah disebut adsorben. Adsorpsi dapat terjadi antara fasa padat-cair, padat-gas, cair-cair, dan gas-gas (Sukardjo, 1990).

Penyerapan zat padat terdapat zat cair atau gas dapat di bedakan atas dua bagian yaitu adsorpsi dan absorpsi. Bila zat yang diserap terdifusi ke dalam padatan gejala ini disebut absorpsi dan bila zat tersebut hanya diserap pada permukaan, maka gejala ini disebut dengan adsorpsi. Adsorpsi terjadi karena adanya gaya atraktif antara molekul teradsorpsi dengan material pengadsorpsi.

Suatu molekul dapat teradsorpsi apabila gaya adhesi antar molekul adsorbat dan adsorben lebih besar daripada gaya kohesi dalam masing-masing molekul. Berdasarkan kuat lemahnya interaksi adsorben dan adsorbat maka adsorpsi dibagi atas fisisorpsi (adsorpsi fisika) dan kemisorpsi (adsorpsi kimia) (Setiadji, 2001).

Proses penyerapan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi adsorpsi adalah;

#### A. Adsorben

##### - Temperatur

Pada adsorpsi fisika kenaikan temperatur menyebabkan adsorpsi menurun. Hal ini dapat dijelaskan dengan teori kinetik yang menyatakan bahwa mobilitas dari atom-atom suatu zat yang diadsorpsi bertambah dengan naiknya temperatur. Oleh karena itu zat yang diserap cenderung meninggalkan zat penyerap.

##### - Ukuran Partikel

Ukuran partikel ini berkaitan dengan luas permukaan adsorben. Semakin kecil ukuran partikel suatu adsorben kecepatan adsorpsi akan semakin meningkat,

karena luas permukaannya adsorben semakin besar. Salah satu adsorben yang baik harus mempunyai pori-pori dan diameter tertentu maka dalam hal ini molekul yang terserap haruslah mempunyai ukuran partikel yang sedikit lebih kecil dari diameter rongga adsorben.

## B. Adsorbat

### - PH Adsorbat

Gugus OH fenolik dan asam karboksilat tidak terurai pada pH rendah, maka kapasitas pertukarannya baru optimum pada pH larutan alkali.

### - Lamanya Adsorpsi Berlangsung

Semakin lama adsorbat kontak dengan adsorben maka semakin banyak adsorbat yang diserap oleh adsorben.

### - Konsentrasi Adsorbat

Jumlah zat yang diserap setiap berat adsorben, tergantung konsentrasi dari zat terlarut. Namun demikian, bila adsorben sudah jenuh, konsentrasi tidak lagi berpengaruh.

Persamaan Freundlich juga berlaku untuk larutan (Sukardjo, 1990).

Persamaan Freundlich adalah :

$$\frac{X}{m} = KC^n$$

Dilogaritmakan menjadi:

$$\text{Log } \frac{X}{m} = \text{log } K + \frac{1}{n} \text{log } C$$

Dimana X adalah jumlah gram zat yang diserap oleh m gram adsorben pada konsentrasi C; K dan n merupakan tetapan.

#### 2.4. Spektrofotometer Ultra Violet

Penyerapan sinar oleh suatu molekul akan menghasilkan transisi tingkat energi elektronik molekul tersebut sehingga sering dinamakan spektrometri elektronik. Transisi tersebut pada umumnya antara orbital ikatan atau orbital pasangan bebas dan orbital bukan ikatan atau orbital anti ikatan (Sastrohamidjojo, 1991).

Spektrum UV terentang dari 100-400 nm. Untuk keperluan penentuan struktur penggunaan spektroskopi UV tidak seluas spektroskopi yang lain. Suatu keuntungan dari serapan UV adalah selektivitasnya. Gugus yang khas dapat dikenal dalam molekul yang kompleks. Penggunaan spektroskopi UV pada umumnya terbatas pada system terkonjugasi (Fessenden, 1989)

Spektrum UV digambarkan sebagai grafik antara panjang gelombang dari suatu serapan terhadap intensitas serapan ( $A$  atau  $T$ ) namun intensitas pita serapan biasanya dinyatakan sebagai adsorbsivitas molar pada serapan maksimum.

Untuk mempelajari serapan UV secara kualitatif berkas radiasi diukur sedangkan secara kuantitatif berhubungan dengan hukum Lambert-Beer yang menyatakan hubungan antara absorbansi, tebal cuplikan dan konsentrasi. Pada penelitian ini konsentrasi fenol dideteksi dengan spektrofotometri UV. Senyawa fenol biasanya menyerap pada  $\lambda$  maksimum 211 dan 270. Untuk itu perlu dilakukan penentuan  $\lambda$  maksimum fenol yang diteliti (Noerdin, 1985).