

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Rokok**

##### **2.1.1 Definisi dan Sejarah Rokok**

Rokok merupakan salah satu bentuk olahan dari tembakau yang sediaannya berbentuk gulungan tembakau (*rolls of tobacco*) yang dibakar dan dihisap. Contohnya adalah *bidi*, *cigar*, *cigarette*. Sigaret/*Cigarette* merupakan sediaan yang paling dikenal dan paling banyak digunakan (Gondodiputro, 2007).

Merokok pertama kalinya dilakukan manusia di dunia yaitu oleh suku Bangsa Indian di Amerika yang bertujuan untuk keperluan ritual seperti memuja dewa atau roh. Pada abad 16, ketika bangsa Eropa menemukan benua Amerika, sebagian dari para penjajah Eropa ikut mencoba menghisap rokok dan kemudian membawa tembakau ke Eropa. Pada abad ke 17, kebiasaan merokok mulai tersebar dan masuk ke negara-negara Islam.

##### **2.1.2 Jenis Rokok**

Rokok yang dikonsumsi masyarakat Indonesia beragam jenisnya. Jenis-jenis rokok ini dibedakan berdasarkan bahan pembungkus rokok, bahan baku atau isi rokok, dan penggunaan filter pada rokok.

Rokok berdasarkan bahan pembungkusnya dibagi menjadi 4 yaitu rokok Klobot (rokok yang bahan pembungkusnya berupa daun jagung), rokok Kawung (rokok yang bahan pembungkusnya berupa daun aren), rokok sigaret (rokok yang bahan pembungkusnya berupa kertas), rokok cerutu (rokok yang bahan pembungkusnya berupa daun tembakau).

Berdasarkan bahan yang digunakan terdapat rokok atau sigaret, kretek, rokok putih, dan juga rokok Klobot. Rokok atau sigaret terbuat dari daun tembakau, dan rokok kretek dibuat dari daun tembakau dan mempunyai campuran aroma dan rasa cengkeh. Masyarakat Jawa sebagai perokok pertama, juga mengenal istilah rokok putih, yaitu rokok tanpa cengkeh. Sedangkan rokok klobot

terbuat dari daun jagung kering yang diisi dengan daun tembakau murni dan cengkeh.

Di Indonesia pada tahun 1800 telah dikenal rokok kretek, yang merupakan campuran tembakau dan cengkeh, yang diperkenalkan oleh Studebacher Hock. 80% konsumsi rokok di Indonesia adalah rokok kretek (WHO, 2010).

Rokok yang digunakan pada masyarakat umumnya terbagi atas rokok putih (filter) dan rokok kretek (nonfilter), dimana pada pangkal rokok filter terdapat gabus sedangkan rokok non filter tidak menggunakan gabus.

### **2.1.3 Kandungan Rokok**

Tembakau mengandung kurang lebih 4000 elemen dan setidaknya 200 diantaranya berbahaya bagi kesehatan. Racun utama pada tembakau adalah tar, nikotin, dan CO. Selain itu, dalam sebatang tembakau juga mengandung bahan-bahan kimia lain yang tak kalah beracunnya. Zat-zat beracun yang terdapat dalam tembakau antara lain: *Hydrogen cyanide*, amonia, toluen, aseton, metanol, naftalen, karbon monoksida, vinil klorida, dimetilnitrosamin, arsenik, DDT (insektisida), uretan, dibenzakridin, piren, kadmium, benzopiren, naftilamin, butan, fenol, polonium-210 dan toluidin.

#### **1. Karbon Monoksida (CO)**

Unsur ini dihasilkan oleh pembakaran tidak sempurna dari unsur zat arang atau karbon. Gas CO yang dihasilkan sebatang tembakau dapat mencapai 3%-6%, dan gas ini dapat dihisap oleh siapa saja. Gas CO mempunyai kemampuan mengikat hemoglobin yang terdapat dalam sel darah merah, lebih kuat dibandingkan oksigen, sehingga setiap ada asap tembakau, disamping kadar oksigen udara yang sudah berkurang, ditambah lagi sel darah merah akan semakin kekurangan oksigen karena yang diangkut adalah CO dan bukan oksigen. Sel tubuh yang kekurangan oksigen akan mengalami spasme, yaitu mempersempit diameter pembuluh darah. Bila proses ini berlangsung terus-menerus, maka pembuluh darah akan mudah rusak dengan terjadinya proses

aterosklerosis (penyempitan). Penyempitan pembuluh darah dapat terjadi di pembuluh darah di seluruh tubuh.

## 2. Nikotin

Nikotin yang terkandung dalam rokok adalah sebesar 0.5-3 nanogram, dan semuanya diserap sehingga di dalam cairan darah ada sekitar 40-50 nanogram nikotin setiap 1 ml-nya. Nikotin bukan merupakan komponen karsinogenik. Hasil pembusukan panas dari nikotin seperti dibensakridin, dibensokarbasol, dan nitrosamin lah yang bersifat karsinogenik. Pada paru-paru, nikotin akan menghambat aktivitas silia. Selain itu, nikotin juga memiliki efek adiktif dan psikoaktif. Perokok akan merasakan kenikmatan, kecemasan berkurang, toleransi dan, keterikatan fisik. Hal inilah yang menyebabkan mengapa kebiasaan merokok susah untuk dihentikan. Efek nikotin menyebabkan perangsangan terhadap hormon katekolamin (adrenalin) yang bersifat memacu jantung dan tekanan darah. Jantung tidak diberikan kesempatan istirahat dan tekanan darah akan semakin tinggi, yang mengakibatkan timbulnya hipertensi. Efek lain adalah merangsang berkelompoknya (agregasi) trombosit. Trombosit akan menggumpal dan akan menyumbat pembuluh darah yang sudah sempit akibat CO.

## 3. Tar

Tar adalah sejenis cairan kental berwarna coklat tua atau hitam yang merupakan substansi hidrokarbon yang bersifat lengket dan menempel pada paru-paru. Kadar tar dalam tembakau antara 0.5-35 mg/ batang. Tar merupakan suatu zat karsinogen yang dapat menimbulkan kanker pada saluran napas dan paru-paru.

## 4. Kadmium

Kadmium adalah zat yang dapat merusak jaringan tubuh terutama ginjal.

## 5. Amoniak

Amoniak merupakan gas yang tidak berwarna terdiri dari nitrogen dan hidrogen. Zat ini berbau tajam dan sangat merangsang. Begitu kerasnya

racun yang ada pada ammonia sehingga jika masuk sedikit ke dalam peredaran darah akan mengakibatkan seseorang pingsan atau koma.

#### 6. HCN (Asam Sianida)

HCN merupakan sejenis gas yang tidak berwarna, tidak berbau, dan tidak memiliki rasa. Zat ini merupakan zat yang paling ringan, mudah terbakar, dan sangat efisien untuk menghalangi pernapasan dan merusak saluran pernapasan.

#### 7. Nitric Oxide

*Nitric Oxide* merupakan sejenis gas yang tidak berwarna, dan bila terhisap dapat menyebabkan hilangnya kesadaran dan rasa sakit. zat ini pada awalnya digunakan sebagai obat bius dalam pelaksanaan operasi.

#### 8. Formaldehid

Formaldehid adalah sejenis gas dengan bau tajam. Gas ini tergolong sebagai pengawet dan pembasmi hama. Gas ini sangat beracun terhadap semua organisme hidup.

#### 9. Fenol

Fenol adalah campuran dari kristal yang dihasilkan dari distilasi beberapa zat organik seperti kayu dan arang, serta diperoleh dari tar arang. Zat ini beracun dan membahayakan karena fenol terikat pada protein sehingga menghalangi aktivitas enzim.

#### 10. Aseton

Aseton adalah hasil pemanasan aldehyd dan mudah menguap dengan alkohol.

#### 11. H<sub>2</sub>S (Asam Sulfida)

Asam sulfida adalah sejenis gas yang beracun yang mudah terbakar dengan bau yang keras. Zat ini menghalangi oksidasi enzim.

#### 12. Piridin

Piridin adalah sejenis cairan tidak berwarna dengan bau tajam. Zat ini dapat digunakan untuk mengubah sifat alkohol sebagai pelarut dan pembunuh hama.

### 13. Metil Klorida

Metil Klorida adalah campuran dari zat-zat bervalensi satu dengan hidrokarbon sebagai unsur utama. zat ini adalah senyawa organik yang beracun.

### 14. Metanol

Metanol adalah sejenis cairan ringan yang mudah menguap dan mudah terbakar. Meminum atau menghisap methanol mengakibatkan kebutaan bahkan kematian.

### 15. *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAH)

Senyawa hidrokarbon aromatik yang memiliki cincin dideskripsikan sebagai *Fused Ring System* atau PAH. Beberapa PAH yang terdapat dalam asap tembakau antara lain *Benzo (a) Pyrene*, *Dibenz (a,h) anthracene*, dan *Benz(a)anthracene*. Senyawa ini merupakan senyawa reaktif yang cenderung membentuk epoksida yang metabolitnya bersifat genotoksik. Senyawa tersebut merupakan zat yang bersifat karsinogenik.

### 16. N-nitrosamina

N-nitrosamina dibentuk oleh nirtrasasi amina. Asap tembakau mengandung 2 jenis utama N-nitrosamina, yaitu Volatile N-Nitrosamina (VNA) dan Tobacco N-Nitrosamina. Hampir semua Volatile N-Nitrosamina ditahan oleh sistem pernapasan pada inhalasi asap tembakau. Jenis asap tembakau VNA diklasifikasikan sebagai karsinogen yang potensial (Gondodiputro, 2007).

#### **2.1.4 Efek Rokok Terhadap Kesehatan**

Telah banyak penelitian yang membuktikan bahwa merokok dapat menyebabkan berbagai gangguan kesehatan. Rokok mempengaruhi hampir semua sistem di dalam tubuh dan menyebabkan berbagai macam penyakit.

Penyakit yang muncul mulai dari anggota terluar tubuh, yaitu pada kulit dapat terjadi psoriasis, dan pada mata dapat menimbulkan katarak. Selain itu dapat terjadi penuaan dini, alopesia, dan infeksi telinga. Penyakit pada sistem pernapasan yang diakibatkan rokok adalah PPOK, tuberkulosis, kanker, dan

penyakit paru interstisial. Merokok juga menyebabkan penurunan sistem imun, gangguan seksual, dan dapat mengganggu kehamilan. Selain itu merokok dapat meningkatkan risiko munculnya penyakit kardiovaskular seperti hipertensi, penyakit jantung koroner, penyakit pembuluh darah perifer, bahkan stroke (WHO, 2010).

Pada rongga mulut, yang merupakan tempat pertama yang terpapar asap rokok yang dihisap oleh perokok (*main stream*), dapat terjadi berbagai penyakit mulut dan gigi. Penyakit ini bervariasi mulai dari kebersihan mulut yang buruk, gigi yang mudah tanggal, karies pada gigi, *halithosis*, *smoker's melanosis*, *smokers' palate*, periodontitis, lesi prekanker seperti leukoplakia, sampai kanker (Warnakulasuriya, 2010).

Merokok juga dapat meningkatkan *salivary flow rate* dan meningkatkan mineralisasi air liur (Pejčić, 2007). Menurut penelitian Trudgill (1998), konsumsi rokok harian yang meningkat berdampak terhadap penurunan sekresi air liur dan kandungan bikarbonat di dalamnya. Rokok yang dikonsumsi per hari adalah minimal 5 batang dan periode merokok minimal 1 tahun untuk menimbulkan efek ini. Menurut Kjellen (1978) dan Kahrillas (1989) dalam Trudgill (1998), merokok dapat menyebabkan terganggunya sekresi bikarbonat air liur. Penurunan bikarbonat tersebut akan menurunkan pH saliva yang menyebabkan berkurangnya aktivitas enzim amilase air liur (Nazira, 2010 dan Weiner, 2008).

### **2.1.5 Penggunaan Filter pada Rokok**

Penggunaan filter pada rokok mulai dilakukan pada awal tahun 1950. Hal yang melatarbelakangi pemakaian filter ini adalah sebagai respon atas adanya tuntutan agar asap rokok aliran utama yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan rokok yang tidak menggunakan filter (Shin, 2008).

Bahan yang sering digunakan sebagai filter adalah selulosa asetat dan filter yang mengandung karbon. Filter dengan selulosa asetat dapat mengurangi jumlah tar dan nikotin dalam asap aliran utama yang dihisap perokok sebanyak 40-50% dibandingkan dengan rokok yang tidak menggunakan filter. Menurut Keith (1975) dalam Shin (2008) filter yang menggunakan karbon dapat mengurangi senyawa

aldehid dengan berat molekul rendah (formaldehida, asetaldehida, akrolein, dan aseton) dalam asap rokok aliran utama secara signifikan, dimana komponen rokok yang dapat mengurangi aktivitas enzim amilase adalah senyawa aldehid (Weiner, 2008).

### **2.1.6 Definisi Perokok dan Kategori Perokok**

Berdasarkan definisi WHO tentang prevalensi perokok sekarang untuk dewasa (usia 15 tahun dan lebih). Definisi WHO untuk perokok sekarang adalah mereka yang merokok setiap hari untuk jangka waktu minimal 6 bulan selama hidupnya dan masih merokok pada saat survey dilakukan (Kementrian Kesehatan RI, 2004).

Menurut Smet (1994), klasifikasi perokok menurut banyaknya rokok yang dihisap adalah:

1. Perokok ringan: yang menghisap 1-4 batang rokok dalam sehari
2. Perokok sedang: yang menghisap 5-14 batang rokok dalam sehari
3. Perokok berat: yang menghisap lebih dari 15 rokok dalam sehari

## **2.2 Air Liur (Saliva)**

Air liur adalah hasil sekresi kelenjar eksokrin yang terdiri dari 99% air dan 1% komponen elektrolit (natrium, kalium, klorida, magnesium, bikarbonat, fosfat), protein (enzim, imunoglobulin dan antimikroba lain, glikoprotein, albumin, polipeptida, oligopeptida), glukosa, urea, dan amonia. Komponen-komponen tersebut berinteraksi dan berkontribusi terhadap berbagai fungsi dari air liur (de Almeida, 2008).

### **2.2.1 Fungsi Saliva**

Menurut Sherwood (2001), terdapat beberapa fungsi air liur terkait dengan kandungannya, yaitu :

1. Air liur memulai pencernaan karbohidrat di rongga mulut melalui kerja enzim amilase air liur, suatu enzim yang memecah polisakarida menjadi disakarida.

2. Air liur mempermudah proses menelan dengan membasahi partikel-partikel makanan sehingga saling menyatu, dan dengan menghasilkan pelumas yaitu mukus yang kental dan licin.
3. Air liur memiliki efek antibakteri melalui efek ganda, pertama oleh lisozim, suatu enzim yang melisiskan atau menghancurkan bakteri tertentu, dan kedua dengan membilas bahan yang dapat digunakan bakteri sebagai sumber makanan. Dalam de Almeida (2008) disebutkan bahwa Immunoglobulin A adalah komponen imunoglobulin yang paling banyak terdapat pada air liur, sisanya adalah IgG dan IgM. Sedangkan komponen non-immunoglobulin yang mempunyai efek antibakteri adalah enzim (lisozim, laktoferin, peroksidase), glikoprotein musin, aglitinin, histatin, protein kaya prolin, staterin, dan cistatin.
4. Air liur berfungsi sebagai pelarut untuk molekul-molekul yang dapat merangsang papil pengecap. Hanya molekul dalam larutan yang dapat bekerja pada reseptor papil pengecap.
5. Air liur membantu proses berbicara dengan mempermudah gerakan bibir dan lidah.
6. Air liur berperan penting dalam higiene mulut dengan membantu menjaga kebersihan mulut dan gigi. Aliran air liur yang terus menerus membantu membilas sisa-sisa makanan, melepaskan sel epitel, dan benda asing di dalam rongga mulut.
7. Penyangga bikarbonat di air liur berfungsi untuk menetralkan asam di makanan serta asam yang dihasilkan oleh bakteri di mulut.

Selain itu saliva memiliki fungsi dalam perbaikan jaringan yang rusak. Dikatakan bahwa *bleeding time* pada mukosa mulut lebih pendek dibandingkan jaringan lain (de Almeida, 2008).



### 2.2.2 Sekresi Air Liur

Air liur berasal dari filtrasi darah dari kapiler menuju ruang interstisial sebagai cairan interstisial pada kelenjar air liur. Pada awalnya cairannya berupa cairan isotonik dan pada akhirnya menjadi cairan hipotonik dan dialirkan ke duktus-duktus hingga ke rongga mulut.

Air liur diproduksi oleh tiga pasang kelenjar air liur utama, yaitu kelenjar sublingual, submandibula, dan parotis, yang terletak di luar rongga mulut dan menyalurkan air liur melalui duktus-duktus pendek ke dalam mulut. Selain itu, terdapat kelenjar liur minor, yaitu kelenjar bukal yang berada di lapisan mukosa pipi (Sherwood, 2001). Menurut Tenovuo (1997) dalam Puy (2006), kelenjar-kelenjar ini berada di tiap regio di mulut, kecuali gusi dan bagian depan dari palatum durum. Kontribusi tiap-tiap kelenjar pada saat tidak ada stimulasi ialah 20% berasal dari kelenjar parotis, 65-70% berasal dari kelenjar submandibularis, 7-8% berasal dari kelenjar sublingualis, dan <10% berasal dari kelenjar air liur minor (de Almeida, 2008).

Secara rata-rata, sekitar 1 sampai 2 liter air liur disekresikan per hari, berkisar dari kecepatan basal spontan yang konstan sebesar 0,5 ml/menit sampai kecepatan maksimum sebesar 5 ml/menit sebagai respons terhadap rangsangan kuat, misalnya ketika makan jeruk lemon. Sekresi air liur yang bersifat spontan dan kontinu, bahkan tanpa ada rangsangan yang jelas, terjadi akibat stimulasi konstan tingkat rendah ujung-ujung saraf parasimpatis yang berakhir di kelenjar liur. Sekresi basal ini penting untuk menjaga agar mulut dan tenggorokan tetap basah setiap waktu (Sherwood, 2001).

Sekresi air liur adalah satu-satunya sekresi pencernaan yang seluruhnya berada di bawah kontrol saraf. Semua sekresi pencernaan lainnya diatur oleh refleksi sistem saraf dan hormon.

Menurut de Almeida beberapa faktor yang dapat mempengaruhi sekresi dan komposisi air liur adalah:

1. Hidrasi
2. Posisi tubuh yang tetap, cahaya gelap, meningkatkan sekresi air liur, sedangkan merokok meningkatkan secara sementara sekresi air liur

3. Siklus sirkadian dan sirkannual
4. Obat-obatan. Menurut Mariette (2004) dalam Puy (2006), terdapat obat-obatan yang mempengaruhi sekresi air liur antara lain:
  - a. Antikonvulsan : Gabapentin
  - b. Antidepresan : Amitriptyline, imipramine, sertraline, fluoxetine
  - c. Antiemetik : Meclizine
  - d. Antihistamin : Loratadine
  - e. Antiparkinson : Biperidene, selegiline
  - f. Antipsikotik : Clozapine, chlorpromazine
  - g. Bronkodilator : Ipratropium, albuterol
  - h. Dekongestan : Pseudoephedrine
  - i. Diuretik : Spironolactone
  - j. Relaksan otot : Baclofen
  - k. Analgesik : Meperidine, morphine
  - l. Sedatif : Flurazepam
  - m. Antihipertensi : Prazosin hydrochloride
  - n. Ansiolitik : Lorazepam, diazepam
5. Berpikir mengenai makanan dan stimulasi visual meningkatkan sekresi air liur.
6. Ukuran kelenjar liur dan berat badan
7. *Salivary flow index*
8. Kontribusi tiap kelenjar air liur. dominasi sekresi dari kelenjar parotis menyebabkan air liur menjadi lebih serous.
9. Latihan fisik
10. Alkohol dapat mengurangi aliran sekresi dari air liur
11. Menurut Dodds (2005) dalam Puy (2006), penyakit-penyakit yang dapat mempengaruhi sekresi air liur antara lain: hipertensi, depresi, malnutrisi, diabetes mellitus, dan Sindrom Sjögren
12. Stimulasi sekresi saliva meningkat pada saat nausea
13. Umur
14. Gender.

### **2.2.3 Sistem Penyangga dan pH Air Liur**

Derajat keasaman air liur dalam keadaan normal antara 5,6-7,0 dengan rata-rata pH 6,7 dan berhubungan langsung dengan pH darah terutama kadar CO<sub>2</sub>. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan pH air liur antara lain rata-rata kecepatan sekresi air liur, mikroorganisme rongga mulut, dan kapasitas *buffer* air liur (Som, 2003).

Perubahan nilai pH dalam waktu singkat pada organisme dicegah oleh sistem penyangga. Sistem penyangga adalah campuran asam lemah dengan basa terkonyugasi atau basa lemah dengan asam terkonjugasinya (Koolman, 2001). Menurut Edgar (2004) dalam Almeida (2008), sistem penyangga yang terpenting pada air liur adalah bikarbonat.

Kaufman (2002) menjelaskan bahwa peningkatan sekresi air liur dapat merubah pH dengan meningkatkan sekresi bikarbonat. Jadi, semakin banyak air liur yang dihasilkan, semakin baik sistem penyangga yang terjadi.

## **2.3. Enzim Amilase Liur**

### **2.3.1 Definisi Enzim**

Enzim adalah biokatalisator, artinya zat-zat yang mempunyai asal biologi, yang dapat mempercepat perubahan kimia. Kelangsungan proses metabolisme yang diorganisasi hanya dapat terjadi apabila setiap sel mempunyai sendiri perlengkapan enzim yang ditetapkan secara genetik (Koolman, 2001). Sedangkan menurut Murray (2009), enzim merupakan polimer biologik yang mengkatalisis lebih dari satu proses dinamik yang memungkinkan kehidupan seperti yang kita kenal sekarang ini.

### **2.3.2 Fungsi Enzim**

Sebagai determinan yang menentukan kecepatan berlangsungnya berbagai peristiwa fisiologik, enzim memainkan peranan sentral dalam masalah kesehatan dan penyakit (Murray, 2009). Pemecahan makanan untuk memasok energi serta unsur-unsur kimia pembangun tubuh, perakitan pembangun tubuh tersebut menjadi protein, membran sel serta DNA yang mengkodekan informasi genetik,

dan akhirnya menggunakan energi tersebut untuk menggerakkan sel. Semua ini dapat terjadi dengan adanya kerja enzim-enzim yang dikoordinasikan secara cermat.

### **2.3.3 Klasifikasi Enzim**

Menurut Murray (2009), enzim diklasifikasikan berdasarkan tipe dan mekanisme reaksi. Berikut adalah tata cara penamaan dari suatu enzim, yaitu:

1. Reaksi dan enzim yang mengatalisis reaksi tersebut membentuk enam kelas, masing-masing mempunyai 4-13 subkelas.
2. Nama enzim terdiri dari 2 bagian. Nama pertama menunjukkan substrat. Nama kedua, yang berakhir dengan akhiran *-ase*, menyatakan tipe reaksi yang dikatalisis.

### **2.3.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Enzim**

Menurut Murray (2009), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi aktivitas enzim amilase, di antaranya adalah:

1. pH  
Ketika aktivitas enzim diukur pada berbagai nilai pH, aktivitas optimal secara khas terlihat di antara nilai-nilai pH 5 dan 9. pH dapat mempengaruhi aktivitas enzim dengan mengubah struktur atau dengan mengubah muatan residu fungsional pada pengikatan substrat atau katalisis. pH juga berpengaruh dalam perubahan konformasi enzim. Oleh karena itu, pH yang tidak sesuai dengan enzim tertentu, akan mempengaruhi aktivitas dari enzim tersebut.
2. Suhu  
Kecepatan reaksi mula-mula akan meningkat seiring meningkatnya suhu akibat peningkatan energi kinetik pada molekul-molekul yang bereaksi. Akan tetapi, pada akhirnya, energi kinetik enzim akan melampaui rintangan energi untuk memutuskan ikatan hidrogen dan hidrofobik yang lemah, yang mempertahankan struktur sekunder-

tersiernya. Pada suhu ini terutama terjadi denaturasi, disertai hilangnya aktivitas katalitik secara cepat.

3. Konsentrasi substrat

Kecepatan reaksi akan bertambah seiring dengan meningkatnya konsentrasi substrat hingga tercapai suatu keadaan yang enzimnya dikatakan "jenuh" oleh substrat.

4. Konsentrasi enzim

Konsentrasi enzim selalu sebanding dengan kecepatan awal suatu reaksi yang dikatalisisnya. Kecepatan awal suatu reaksi adalah kecepatan yang diukur sebelum produk terbentuk dalam jumlah yang cukup untuk memungkinkan terjadinya reaksi balik.

5. Inhibitor

Inhibisi terjadi pada tapak pengikatan substrat (katalitik). Struktur kimia sebuah inhibitor analog substrat umumnya menyerupai struktur kimia substrat. Oleh karena itu substrat dan inhibitor akan saling bersaing memperebutkan tapak pengikatan yang sama pada permukaan enzim.

### **2.3.5 Fungsi Enzim Amilase Liur**

Air liur mengandung enzim amilase, yang dihasilkan oleh kelenjar parotid sebanyak 80%, sedangkan sisanya dihasilkan oleh kelenjar submandibular. Protein yang terkandung di dalam air liur 40% di antaranya mengandung enzim ini.

Enzim amilase berfungsi untuk merubah polisakarida menjadi disakarida. Enzim ini dapat digunakan sebagai indikator normal atau tidaknya kerja dari kelenjar air liur seseorang dalam menghasilkan sekretnya, enzim ini diinaktivasi pada saluran cerna dengan pH yang rendah (Almeida, 2008).

### **2.3.6 Perubahan pH Aktivitas Enzim Amilase Air Liur**

Perubahan pH air liur selain dapat mempengaruhi aktivitas enzim amilase air liur, dapat menyebabkan perubahan pada mikroorganisme yang berada di dalam rongga mulut terutama peningkatan bakteri plak anaerobik. Perubahan pH saliva menjadi asam akan melarutkan mineral pada gigi yang mempermudah proses karies (Pejčić, 2007).

Sedangkan gangguan aktivitas enzim amilase air liur dapat menyebabkan terganggunya proses pencernaan karbohidrat atau maldigesti karbohidrat. Pencernaan karbohidrat yang tidak optimal akan menyebabkan proses absorpsi glukosa menurun sehingga terjadi sindrom malabsorpsi, dengan gejala utama distensi abdomen dan frekuensi flatus meningkat akibat peningkatan produksi gas yang dihasilkan oleh bakteri yang menguraikan karbohidrat dalam saluran cerna. Absorpsi karbohidrat yang terganggu juga dapat menyebabkan penurunan berat badan (Barrett, 2011).

Selain itu enzim amilase saliva mempunyai peranan penting sebagai antibakteri dalam rongga mulut, sehingga gangguan aktivitas enzim amilase saliva dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri dalam rongga mulut (Schenkels, 1995).

### **2.3.7 Pengukuran Aktivitas Enzim Amilase Liur**

Pengukuran aktivitas enzim amilase liur dapat dibuktikan dengan menggunakan tes Benedict. Prosedurnya adalah sebagai berikut:

- a. Siapkan larutan enzim amilase yang merupakan campuran dari 1 ml air liur, 9 ml air yang telah disaring, dan 60 ml NaCl 0,5 %.
- b. Teteskan 2 ml larutan enzim pada setiap tabung
- c. Teteskan 2 ml larutan amilum 2 % pada setiap tabung dan campurkan
- d. Letakkan tabung tersebut pada *waterbath* bersuhu 37 derajat celsius selama 10 menit
- e. Ambil tabung tersebut dari *waterbath* dan teteskan 2 ml reagensia Benedict ke tiap tabung dan letakkan dalam air yang mendidih selama 5 menit

f. Perhatikan warna yang terbentuk :

Biru : maltosa (-), amilase tidak bekerja

Hijau : maltosa (+), amilase bekerja

Kuning : maltosa (++) , amilase bekerja

Orange : maltosa (+++) , amilase bekerja

Merah : maltosa (++++), amilase bekerja