

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN  
KADAR ENZIM AMILASE SALIVA**

***LITERATURE REVIEW***

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*



**DISUSUN OLEH:**

**ANITA BIDA**

**J011171319**

**DEPARTEMEN ORAL BIOLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2020**

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN  
KADAR ENZIM AMILASE SALIVA**

***LITERATURE REVIEW***

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat Untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

**ANITA BIDA**

**J011171319**

**DEPARTEMEN ORAL BIOLOGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2020**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul : Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Enzim Amilase  
Saliva**

**Oleh : Anita Bida/J011171319**

**Telah Diperiksa dan Disahkan  
Pada Tanggal 10 Agustus 2020**

**Oleh:**

**Pembimbing**

**Drg. Rafikah Hasyim, M.biomed**  
**NIP. 198702122015042003**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Hasanuddin**

**drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM (K)**  
**NIP. 197307022001121001**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum dibawah ini: /

Nama : Anita Bida

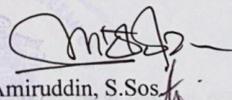
NIM : J011171319

Judul : Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Enzim Amilase Saliva

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 10 Agustus 2020

Koordinator Perpustakaan FKG UNHAS

  
Amiruddin, S.Sos.

NIP. 19661121 199201 1 003

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan *literature review* yang berjudul “**Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Enzim Amilase Saliva**”.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan *literature review* ini banyak kendala yang dijumpai, oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung penyelesaian *literature review* ini, kepada:

1. **Papa, mama, kakak dan adik** beserta keluarga yang senantiasa memberikan dukungan baik secara finansial, motivasi, dan mendoakan penulis agar bisa menyelesaikan studi dengan baik.
2. **drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp. BM (K)** sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin atas dorongan motivasi dan bimbingannya.
3. **drg. Rafikah Hasyim , M. Biomed** yang telah membimbing dengan penuh kesabaran dan pengertian, mencurahkan waktu, tenaga, pikirannya pun memberikan dorongan yang kuat.
4. **drg. Muhammad Iqbal, Sp.Pros** selaku penasehat akademik yang selalu sabar dalam memberikan dukungan selama perkuliahan.
5. Seluruh *staff dosen secara khusus dosen departemen Oral Biologi, staff akademik dan kemahasiswaan, staff perpustakaan FKG* Unhas atas seluruh ilmu, bantuan, dukungan yang diberikan.

6. **Melati Eka Putri** sebagai rekan penyusunan skripsi di departemen Oral Biologi atas kerja samanya yang baik, senantiasa mendorong dan mengingatkan dalam setiap tahapan.
7. Teman-teman, **Kezia, Dyta, Adel, Nila, Aulia, Nadya, Tenri, Beatriz, Michelle** yang selalu menemani, mendukung, mengingatkan, memberi kebahagiaan, sehingga penulis dapat melewati masa perkuliahan dengan baik dan juga kepada seluruh rekan skripsi saya di departemen Oral Biologi atas dukungan semangat dan doanya. Beserta seluruh kawan seperjuangan Obturasi 2017 atas kebersamaannya selama proses studi.

Penulis memohon maaf atas kekurangan yang terdapat dalam *literature review* ini. Kritik dan saran yang sifatnya konstruktif dari pembaca, demi penyempurnaan *literature review* ini sangat penulis harapkan. Semoga *literature review* ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Makassar, 02 Agustus 2020

Anita Bida

# **Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Enzim Amilase Saliva**

Anita Bida  
Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin

## **ABSTRAK**

**Latar belakang** : menganalisis hubungan indeks massa tubuh dengan kadar enzim amilase saliva dan menganalisis secara kritis bukti yang tersedia untuk mendukung hipotesis. **Metode** : kajian sistematis dengan metode PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta- analyses*) dengan menggunakan database ScienceDirect, ResearchGate, Pubmed, Google Scholar, dan Scopus. *Quality Assessment* untuk mengidentifikasi kualitas dari studi. **Hasil** : 209 studi diidentifikasi melalui pencarian dan ditemukan 6 studi yang relevan. Seluruh studi setidaknya menyajikan tiga grup yaitu, individu underweight, obesitas, normal. **Kesimpulan** : berkurangnya kadar enzim amilase saliva di rongga mulut dapat menghambat proses metabolisme sehingga dapat menyebabkan indeks massa tubuh meningkat (obesitas).

**Kata kunci** : alpha amilase saliva, obesity, kelebihan berat badan, kekurangan berat badan, indeks massa tubuh, saliva.

***Correlation of Body Mass Index with Levels  
of Salivary Amylase Enzyme***

Anita Bida  
Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

**ABSTRACT**

**Background:** analyzing the correlation between body mass index and salivary amylase enzyme levels and analyzing the available evidence to support the hypothesis. **Method:** systematic study using the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyzes) method using the ScienceDirect, ResearchGate, Pubmed, Google Scholar, and Scopus databases. **Quality Assasment** to identify the quality of the study. **Results:** 209 studies were identified through the search and found 6 relevant studies. All studies present at least three groups, namely, underweight, obese, normal individuals. **Conclusion:** reduced levels of the salivary amylase enzyme in the oral cavity can inhibit the metabolic process that cause an increase in body mass index (obesity)

**Keywords:** alpha amylase saliva, obesity, overweight, underweight, body mass indeks, Salivary.

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
ABSTRAK .....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN TABEL .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Manfaat Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	4
2.1 Definisi Saliva.....	4
2.1.1 Komposisi Saliva .....	6
2.1.2 Fungsi Saliva.....	7
2.1.3 Volume Saliva.....	9
2.1.4 Penyebab Gangguan Volume Saliva.....	10
2.2 Pengertian enzim amilase saliva .....	14
2.2.1 Fungsi enzim amilase saliva.....	14
2.2.2 Hal- hal yang mempengaruhi laju enzim amilase .....	16

2.3 Laju Aliran Saliva dan Enzim Amilase.....	21
2.4 Indeks Massa Tubuh .....	23
2.4.1 Nilai standar .....	24
3.5 Hubungan Indeks massa tubuh dengan enzim amilase .....	26
<b>BAB 3 METODE</b> .....	<b>29</b>
3.1 Sumber .....	29
3.2 Kriteria Inklusi Dan Eksklusi.....	29
3.3 Waktu Penelitian .....	29
3.4 Tahapan .....	30
3.4 Kerangka Teori.....	31
3.6 Kerangka Konsep .....	31
<b>BAB 4 PEMBAHASAN</b> .....	<b>32</b>
4.1 Hasil .....	32
4.2 Analisis Sintesa Jurnal .....	33
4.3 Analisis persamaan.....	38
4.4 Analisis perbedaan .....	38
<b>BAB 5 PENUTUP</b> .....	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>43</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Anatomi kelenjar saliva .....	5
Gambar 3.1 : Hasil antropometri dan parameter biokimiawi peserta penelitian..	34
Gambar 3.2 : Perbandingan AMY1A pada obesitas dan terkontrol .....	34
Gambar 3.3 : Perbandingan amylase saliva pada obesitas dan normal.....	35
Gambar 3.4 : Perbandingan amilase saliva obesitas disertai diabetes mellitus ....	36
Gambar 3.5 : Perbandingan amylase saliva pada obesitas disertai tonsillitis .....	38

## DAFTAR LAMPIRAN TABEL

Tabel 2.1 Ambang batas IMT .....	24
----------------------------------	----

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Saliva adalah cairan oral yang kompleks, terdiri dari campuran sekresi yang berasal dari kelenjar ludah besar (mayor) dan kecil (minor) yang ada pada mukosa oral. Komponen saliva dapat dibedakan atas komponen organik dan anorganik. Komponen anorganik saliva antara lain : Sodium, kalsium, kalium, magnesium, bikarbonat, khlorida, thiocynate (CNS), fosfat potassium dan nitrat. Sedangkan komponen organik pada saliva meliputi protein yang berupa enzim amilase, maltase, serum albumin, asam urat, kretinin, musin, beberapa asam amino, lisosim, laktat.<sup>1</sup> Saliva adalah cairan biologis yang berguna dalam pendekatan baru untuk prognosis, diagnosis laboratorium atau klinis, dan untuk pemantauan serta manajemen pasien dengan penyakit mulut dan sistemik.<sup>2</sup>

Perubahan komponen saliva adalah salah satu faktor pembentukan karies. Perubahan karakteristik saliva dapat digunakan sebagai indikator diagnostik penyakit sistemik dan penyakit rongga mulut.<sup>1</sup> Saliva memiliki beberapa fungsi yaitu : Menjaga kelembaban dan membasahi rongga mulut, elumasi dan melunakkan makanan sehingga memudahkan proses menelan dan mengecap rasa makanan., membersihkan rongga mulut dari sisa-sisa makanan, sisa sel dan bakteri, sehingga dapat mengurangi akumulasi plak gigi dan mencegah infeksi, dan menghambat proses dekalsifikasi dengan

adanya pengaruh buffer yang dapat menekan naik turunnya derajat keasaman (pH).<sup>2</sup>

Dalam saliva setiap individu mengandung enzim amilase dalam saliva. Yang berperan untuk mempercepat proses pemecahan molekul pati kemudian merubah karbohidrat menjadi glukosa. Alpha-amilase diproduksi kelenjar saliva dalam mulut dan merupakan protein paling banyak dalam saliva, terdapat 50% dari total protein saliva dan bertanggung jawab untuk memecah pati (karbohidrat) menjadi glukosa saat ada makanan yang masuk ke tubuh.<sup>3</sup> Alpha-amilase dapat memecah ikatan pada amilum hingga terbentuk maltosa. Jika tubuh mengalami kekurangan enzim maka dapat mengakibatkan gangguan metabolisme. Menurut dr. Ari Fahrial, “Kurangnya satu jenis enzim umumnya disertai oleh kurangnya enzim yang lain” dan dapat sehingga dapat menyebabkan gangguan pada pankreas disertai dengan rasa mual, muntah dan demam<sup>1,3</sup>

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah parameter yang ditetapkan oleh WHO (Badan Kesehatan Dunia) sebagai perbandingan berat badan dengan kuadrat tinggi badan. Index Massa Tubuh (IMT) ditentukan dengan cara mengukur berat dan tinggi badan secara terpisah kemudian nilai berat dan tinggi tersebut dibagi untuk mendapatkan nilai IMT dalam satuan  $\text{kg/m}^2$ .<sup>4,5</sup>

Adanya penelitian yg menyatakan korelasi antara enzim saliva dengan IMT, pada individu yang mengalami kelebihan berat badan/obesitas ditemukan kadar enzim amilase tidak tergantung berdasarkan laju aliran saliva.<sup>6</sup> Selain itu juga terdapat perbedaan kadar amilase yang signifikan antara individu dengan

berat badan normal dan yang obesitas yang menunjukkan bahwa kadar enzim amilase menurun saat klasifikasi status berat mengalami peningkatan.<sup>7</sup> Bonnefome amelia, dkk menemukan bahwa kadar enzim amilase pada penderita diabetes mengalami kadar amilase saliva yang lebih rendah.<sup>8</sup>

Oleh karena itu tulisan ini bertujuan untuk mengetahui hubungan index massa tubuh dengan kadar enzim amylase saliva.<sup>7</sup>

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut, maka rumusan masalah dalam penulisan ini, yaitu bagaimana hubungan index massa tubuh (IMT) dengan kadar enzim amilase dalam saliva

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Untuk mengetahui untuk mengetahui hubungan Index Massa Tubuh (IMT) dengan kadar enzim amilase dalam saliva.

## **1.4 Manfaat Penulisan**

1. Untuk menambah pemahaman mengenai enzim amilase saliva dan indeks massa tubuh serta sebagai bahan bacaan untuk penelitian selanjutnya
2. Untuk menambah informasi bagi tenaga kesehatan khususnya dokter gigi untuk memberikan perhatian lebih terhadap pentingnya dalam menjaga berat badan normal.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

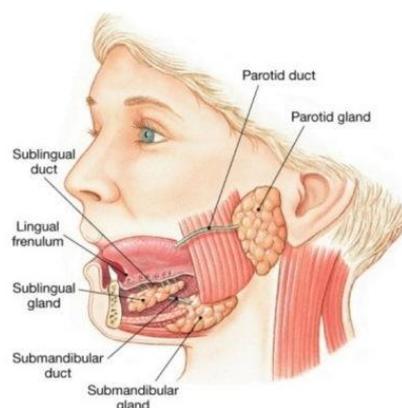
#### **2.1 Definisi Saliva**

Saliva merupakan cairan mulut yang kompleks terdiri dari campuran sekresi kelenjar saliva mayor dan minor yang ada dalam rongga mulut. Saliva sebagian besar yaitu sekitar 90 persennya dihasilkan saat makan yang merupakan reaksi atas rangsangan yang berupa pengecap dan pengunyahan makanan. Saliva membantu pencernaan dan penelanan makanan, di samping itu juga untuk mempertahankan integritas gigi, lidah, dan membran mukosa mulut. Di dalam mulut, saliva adalah unsur penting yang dapat melindungi gigi terhadap pengaruh dari luar, maupun dari dalam rongga mulut itu sendiri. Makanan yang kita makan dapat menyebabkan ludah kita bersifat asam maupun basa. Peran lingkungan saliva terhadap proses karies tergantung dari komposisi, viskositas, dan mikroorganisme pada saliva.<sup>8</sup>

Dukungan terbesar saliva secara kuantitatif diberikan oleh kelenjar parotis, submandibularis dan sublingualis. Saliva merupakan cairan mulut yang kompleks terdiri dari campuran sekresi kelenjar saliva mayor dan minor yang ada dalam rongga mulut. Sekresi saliva normal adalah 800-1500 ml/hari. Pada orang dewasa laju aliran saliva normal yang distimulasi mencapai 1-3 ml/menit, rata-rata terendah mencapai 0,7-1 ml/menit dimana pada keadaan hiposalivasi ditandai dengan laju aliran saliva yang lebih rendah dari 0,7ml/menit. Laju aliran saliva normal tanpa adanya stimulasi berkisar 0,25-

0,35ml/menit, dengan rata-rata terendah 0,1-0,25ml/menit dan pada keadaan hposalivasi laju aliran saliva berkurang dari 0,1 ml/menit. Derajat keasaman saliva dalam keadaan normal antara 5,6-7,0 dengan rata-rata pH 6,7.<sup>9</sup>

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan pada pH saliva antara lain adalah rata-rata kecepatan aliran saliva, mikroorganisme rongga mulut, dan kapasitas buffer saliva. Terdapat tiga pasang kelenjar saliva mayor yaitu kelenjar parotis, submandibular, sublingual dan beberapa kelenjar saliva minor yang fungsi utamanya memproduksi saliva. Tiga pasang kelenjar saliva mayor menghasilkan kurang lebih 55% dari total saliva sedangkan 45% dihasilkan dari kelenjar saliva minor.<sup>10</sup> Saliva yang dihasilkan oleh kelenjar saliva sangat tergantung pada sifat rangsangan. Kecepatan sekresi hampir tidak dapat diukur pada waktu tidur sampai 3 - 4 ml/menit pada rangsangan maksimal. Jumlah seluruh saliva tiap 24 jam ditaksir 500 - 600 ml.<sup>9</sup>



**Gambar 2.1 : Anatomi Kelenjar Saliva**

Kelenjar saliva dapat dirangsang dengan cara antara lain secara mekanis misalnya dengan mengunyah makanan keras atau permen karet. Secara kimiawi dengan rangsangan rasa seperti asam, manis, pahit, asin, pedas dan rangsangan lainnya seperti stress yang dapat menghambat sekresi.<sup>11</sup>

### **2.1.1 Komposisi Saliva**

Sekresi saliva sehari yaitu 1000 ml, mulai dari 800ml hingga 1500 ml. Saliva adalah larutan encer dengan Ph 6.0-7,0. Dalam kelenjar saliva sel-sel asinar mensekresi saliva awal dengan protein/peptide seperti amilase, lipase, glikoprotein, musin, immunoglobulin A. Saliva memiliki komposisi yang kompleks selain zat terlarut yang di sebutkan di atas termasuk magnesium, kalsium, seng, fosfat, urea dan ammonium. Zat anti bakteri seperti lisozim, agglutinin, sekresi immunoglobulin A, laktoferin, peroksidase atau sistatin dan staterin disekresikan kedalam saliva.<sup>12</sup>

Bahan organik utamanya adalah protein dan musin. Selain itu ditemukan juga lipid, glukosa, asam amino dan vitamin C. Komponen organik ini dapat ditemukan dari pertukaran zat bakteri dan makanan. Protein yang secara kuantitati penting adalah alpha-amylase, protein kaya prolin, musin dan imunoglobulin. Sementara itu, bahan anorganik saliva terdiri dari sejumlah besar Kalsium, Klorida, Bikarbonat, Natrium, Kalium, Amonium, dan asam fosfat dan serta sedikit Magnesium, sulfat, iodide, dan fluoride.<sup>13</sup>

Saliva adalah cairan yang disekresi oleh kelenjar eksokrin yang terdiri dari air, yang mengandung berbagai elektrolit (natrium, kalium, kalsium,

klorida, magnesium, bikarbonat, fosfat) dan protein, beberapa jenis enzim, imunoglobulin dan faktor antimikroba lainnya, glikoprotein mukosa, albumin dan beberapa polipeptida dan oligopeptida penting untuk kesehatan mulut. Kontribusi dari Kelenjar saliva berbeda-beda.<sup>12,13</sup>

Kandungan enzim amilase dalam saliva , yang umum disebut ptyalin, yang akan menghidrolisis polisakarida menjadi molekul yang lebih kecil, hasil akhirnya terutama berupa disakarida, yaitu maltosa.<sup>11</sup>

### **2.1.2 Fungsi Saliva**

Saliva memiliki beberapa fungsi penting, diantaranya<sup>13</sup> :

1. Sebagai cairan pelumas. Saliva melapisi dan melindungi mukosa terhadap iritasi mekanis, kimiawi, termis, dan membantu pembicaraan dan penelanan makanan.
2. Sebagai cadangan ion-ion, karena cairannya yang jenuh terutama dengan ion kalsium akan memfasilitasi proses remineralisasi gigi.
3. Berperan sebagai buffer yang membantu menetralkan pH plak sesudah makan, sehingga mengurangi waktu terjadinya demineralisasi.
4. Sebagai pembersih sisa-sisa makanan dan membantu proses penelanan makanan.
5. Sebagai antimikroba dan juga mengontrol mikroorganisme rongga mulut secara spesifik dan non spesifik.
6. Kemampuan aglutinasi dengan adanya agregasi dan mempercepat pembersihan sel-sel bakteri.
7. Membentuk pelikel yang berfungsi sebagai barier, misalnya terhadap

asam hasil fermentasi sisa-sisa makanan.

8. Membantu pemecahan makanan dan pencernaan karena kandungan enzim amilase.
9. Berperan dalam pengecapan rasa, karena kandungan protein yang berperan dalam interaksi antara makanan dengan kuncup perasa pada sel indera pengecap rasa terutama pada dorsum lidah.
10. Keseimbangan air. Dalam keadaan dehidrasi aliran saliva akan menurun dan rongga mulut akan terasa kering., orang akan merasa haus sehingga ada sinyal untuk minum.
11. Saliva sebagai sampel klinis yang dapat diakses telah menjadi sorotan perhatian para peneliti karena memiliki enzim dan molekul yang berbeda dan fungsi khas untuk diagnosis dan pengobatan berbagai penyakit dan komplikasinya. Selain itu, evaluasi sampel saliva memiliki banyak keunggulan dibandingkan serum karena mudah dan hemat biaya untuk mengumpulkan dan menyimpan dan menanggung risiko minimal dibandingkan dengan metode lain. Ini bisa menjadi metode ekonomis dan non-invasif untuk penyaringan populasi besar.<sup>10</sup>

Saliva adalah cairan yang disekresi oleh kelenjar eksokrin yang terdiri sekitar 99% air, yang mengandung berbagai elektrolit (natrium, kalium, kalsium, klorida, magnesium, bikarbonat, fosfat) dan protein, beberapa jenis enzim, imunoglobulin dan faktor antimikroba lainnya, glikoprotein mukosa, jejak albumin dan beberapa polipeptida dan oligopeptida penting untuk kesehatan mulut. Kontribusi dari Kelenjar Ludah Berbeda-beda. Faktor-faktor

lain yang mempengaruhi jumlah Komposisi saliva adalah kontribusi relatif kelenjar ludah yang berbeda dan jenis sekresi.<sup>9,10</sup>

Ketika aliran saliva dirangsang, ada perubahan dalam persentase kontribusi masing-masing kelenjar dengan parotid kontribusi lebih dari 50% dari total sekresi saliva. Sekresi saliva bisa berasal dari serosa, mukosa, atau campuran. sekresi serosa, diproduksi terutama oleh kelenjar parotids, kaya ion dan enzim. sekresi lendir kaya mucins (Glikoprotein) dan sedikit atau tidak ada aktivitas enzimatik. Mereka diproduksi terutama oleh kelenjar kecil. Dalam kelenjar campuran, seperti kelenjar submandibular dan sublingual, komponen saliva tergantung pada proporsi antara sel serosa dan mukosa.<sup>12</sup>

### **2.1.3 Volume Saliva**

Sekresi kelenjar saliva dikontrol oleh saraf simpatis dan parasimpatis. Saraf simpatis menginervasi kelenjar parotis, submandibula, dan sublingualis. Saraf parasimpatis selain menginervasi ketiga kelenjar di atas juga menginervasi kelenjar saliva minor yang berada palatum. Saraf parasimpatis bertanggung jawab pada sekresi saliva yaitu volume saliva yang dihasilkan oleh sel sekretori.<sup>13</sup>

Sekresi saliva normal adalah 800-1500 ml/hari. Pada orang dewasa laju aliran saliva normal yang distimulasi mencapai 1-3 ml/menit, rata-rata terendah mencapai 0,7-1 ml/menit dimana pada keadaan hiposalivasi ditandai dengan laju aliran saliva yang lebih rendah dari 0,7 ml/menit. Laju aliran saliva normal tanpa adanya stimulasi berkisar 0,25-0,35 ml/menit, dengan rata-rata terendah 0,1-0,25 ml/menit dan pada keadaan hiposalivasi

laju aliran saliva kurang dari 0,1 ml/menit.<sup>14</sup>

Variasi sekresi saliva tergantung pada kondisi kelenjar saliva tanpa stimulasi atau terstimulasi. Volume saliva tanpa stimulasi yaitu 0,3 mL dalam 1 menit dengan Ph yang berkisar antara 6,10-6,47 dan dapat meningkat sampai 7,8 pada saat volume saiva mencapai volume maksimal. Volume saliva terstimulasi 3,0Ml dalam 1 menit dengan pH 7,62.<sup>7</sup>

#### **2.1.4 Penyebab Gangguan Volume Saliva**

Faktor-faktor yang mengganggu sekresi volume saliva antara lain<sup>15</sup> :

##### **a. Terapi Radiasi**

Pada radioterapi area kepala dan leher, kelenjar saliva terpapar radioterapi dengan dosis dan volume yang sama dengan tumor primer, hal itu dapat merusak sel-sel pada kelenjar saliva sehingga produksi saliva menurun. Menurunnya aliran saliva sejalan dengan semakin meningkatnya dosis radioterapi ini disebabkan karena kerusakan sel- sel asinar pada kelenjar saliva khususnya kelenjar parotis. Sel-sel tersebut sangat sensitif terhadap radiasi. Keterlibatan kelenjar saliva dalam area radiasi dapat menyebabkan fibrosis, degenerasi lemak, atrofi sel-sel asinar dan nekrosis sel kelenjar.<sup>16</sup>

Akibat utama dari radiasi terhadap kelenjar saliva adalah xerostomia yang ditandai dengan penurunan volume saliva. Saliva cenderung menjadi lebih kental. Kelenjar saliva pada tahap awal akan mengalami inflamasi akut kemudian mengalami atrofi dan fibrosis. Selama radioterapi, sel asinar serous dipengaruhi lebih dulu dari sel asinar

mukus. Akibatnya saliva menjadi lebih lengket dan kental. Produksi saliva turun sebanyak 50% selama satu minggu setelah radioterapi. Perubahan komposisi saliva juga terjadi antara lain, penurunan sekresi enzim amilase saliva, kapasitas buffer dan pH saliva menjadi asam.<sup>17</sup>

b. Gangguan pada kelenjar saliva

Ada beberapa penyakit lokal tertentu yang mempengaruhi kelenjar saliva dan menyebabkan berkurangnya aliran saliva. Sialadenitis kronis lebih umum mempengaruhi kelenjar submandibula dan parotis. Penyakit ini menyebabkan degenerasi dari sel asini dan penyumbatan duktus.<sup>18</sup>

Kista-kista dan tumor kelenjar saliva, baik yang jinak maupun ganas dapat menyebabkan penekanan pada struktur-struktur duktus dari kelenjar saliva dan dengan demikian mempengaruhi sekresi saliva.<sup>19</sup>

c. Kesehatan umum yang terganggu

Pada orang-orang yang menderita penyakit-penyakit yang menimbulkan dehidrasi seperti demam, diare yang terlalu lama, diabetes, gagal ginjal kronis dan keadaan sistemik lainnya dapat mengalami pengurangan aliran saliva.

Hal ini disebabkan karena adanya gangguan dalam pengaturan air dan elektrolit, yang diikuti dengan terjadinya keseimbangan air yang negatif yang menyebabkan turunnya sekresi saliva. Pada penderita diabetes, berkurangnya saliva dipengaruhi oleh faktor angiopati dan neuropati diabetik, perubahan pada kelenjar parotis dan karena poliuria yang berat, penderita gagal ginjal kronis terjadi penurunan output. Untuk

menjaga agar keseimbangan cairan tetap terjaga perlu intake cairan dibatasi. Pembatasan intake cairan akan menyebabkan menurunnya aliran saliva dan saliva menjadi kental.<sup>19</sup>

Penyakit-penyakit infeksi pernafasan biasanya menyebabkan mulut terasa kering. Pada infeksi pernafasan bagian atas, penyumbatan hidung yang terjadi menyebabkan penderita bernafas melalui mulut.<sup>21</sup>

#### d. Obat-obatan

Beberapa obat-obatan mempunyai efek menaikkan sekresi saliva dan menurunkan sekresi saliva. Obat-obatan yang mempengaruhi aliran saliva bekerja dengan menekan aksi sistem saraf autonom dan secara tidak langsung mempengaruhi saliva dengan mengubah keseimbangan cairan dan elektrolit atau dengan mempengaruhi aliran darah ke kelenjar saliva dan dengan merangsang sekresi saliva.<sup>22</sup>

#### e. Usia

Pada orang usia lanjut terjadi perubahan secara fisiologis maupun patologis. Salah satu gangguan fungsional secara fisiologis yang muncul pada proses penuaan adalah penurunan sekresi saliva. Secara patologis, penurunan sekresi saliva disebabkan adanya penyakit sistemik atau akibat pengobatan penyakit tersebut. Penyakit kronis cenderung menggunakan obat-obatan dalam jangka panjang yang dapat menurunkan produksi saliva. Keluhan mulut kering sering ditemukan pada usia lanjut. Keadaan ini disebabkan oleh adanya perubahan atrofi pada kelenjar

saliva sesuai dengan penambahan umur yang akan menurunkan produksi saliva.<sup>22</sup>

e. Keadaan-keadaan lain.

Agenesis kelenjar saliva sangat jarang terjadi, tetapi kadang-kadang ada pasien yang mengalami keluhan mulut kering sejak lahir. Hasil sialograf menunjukkan adanya cacat yang besar dari kelenjar saliva.<sup>22</sup> Kelainan syaraf yang diikuti gejala degenerasi, seperti sklerosis multiple akan mengakibatkan hilangnya innervasi kelenjar saliva, kerusakan pada parenkim kelenjar dan duktus, atau kerusakan pada suplai darah kelenjar saliva juga dapat mengurangi sekresi saliva.<sup>21</sup>

Belakangan telah dilaporkan bahwa pasien-pasien AIDS juga mengalami mulut kering, sebab terapi radiasi untuk mengurangi ketidaknyamanan pada sarkoma kaposi intra oral dapat menyebabkan disfungsi kelenjar saliva.<sup>21</sup> Kebiasaan buruk seperti merokok dan mengkonsumsi minuman keras.<sup>21,22</sup>

## 2.2 Pengertian enzim amilase saliva

Salivary alpha-amylase (SAA) atau  $\alpha$ -amilase saliva merupakan enzim yang diproduksi secara lokal di mukosa mulut. Fungsi SAA diketahui sebagai pemecah pati. Selain itu enzim tersebut juga diketahui sebagai penanda komponen adrenergik terhadap respon stres.<sup>23</sup> Alpha-amylase saliva diduga dapat merefleksikan perubahan pada sistem saraf autonom (autonomic nervous system/ ANS). Pelepasan SAA diketahui oleh karena aktivasi ANS yang mengontrol glandula salivarius.<sup>24</sup>

Alpha-amylase saliva ( $\alpha$ -1,4- $\alpha$ -D-glucan 4-glucanohydrolase) merupakan salah satu enzim yang paling penting dalam saliva. Alpha-amylase adalah metalloenzyme mengandung kalsium yang dapat menghidrolisis ikatan alpha 1,4 pati menjadi glukosa dan maltosa. Jumlah amilase saliva bervariasi di antara individu. Variasi ini disebabkan oleh sejumlah faktor lingkungan, termasuk tingkat stres, dan ritme sirkadian. Selain itu, ada bukti bahwa populasi dengan jumlah makanan kaya pati memiliki konsentrasi amilase saliva yang lebih tinggi daripada populasi yang mengonsumsi makanan kaya protein, serta konsentrasi serum AMY1 yang rendah telah dikaitkan dengan peningkatan indeks massa tubuh (BMI).<sup>24</sup>

### 2.2.1 Fungsi enzim amilase saliva

- a. Enzim amilase saliva tersebut berfungsi dalam pencernaan awal pati, mendukung pembentukan bolus makanan. Tindakan ini terjadi terutama oleh adanya enzim pencernaan  $\alpha$ -amilase (ptyalin) dalam komposisi saliva. Fungsi biologisnya adalah untuk membagi pati menjadi maltosa,

maltotriosa, dan dekstrin. Enzim ini dianggap sebagai indikator yang baik untuk kelenjar ludah yang berfungsi dengan baik, menyumbang 40% hingga 50% dari total protein saliva yang diproduksi oleh kelenjar. Sebagian besar enzim ini (80%) disintesis di parotid dan sisanya di kelenjar submandibular. Aktivitas  $\alpha$ -amilase berbeda-beda pada setiap individu.

- b. Enzim amilase saliva berfungsi penting pada interaktif bakteri. Alpha-amilase diketahui dapat berikatan dengan grup Streptococcus rongga mulut, sehingga enzim amilase saliva dapat berfungsi sebagai pembersih bakteri. Alpha-amilase saliva merupakan salah satu komponen dalam acquired enamel pellicle dan beraksi sebagai reseptor adhesi bakteri terhadap permukaan gigi. Ikatan  $\alpha$ -amilase terhadap bakteri dan gigi memberikan implikasi yang penting dalam pembentukan plak dan karies gigi. Jumlah  $\alpha$ -amilase sekitar 40-50% dari total protein yang dihasilkan glandula salivarius dan sebagian besar enzim tersebut dihasilkan dalam glandula parotis.<sup>2</sup>
- c. Amylase mengikat bakteri lipopolysaccharide (LPS). Struktur permukaan bakteri dan toksin bakteri, yang bertanggung jawab, dalam banyak kasus, untuk reaksi inflamasi yang merusak jaringan. Amilase juga dapat mengerahkan sifat penghambatan virus. Itu karena  $\alpha$ -amilase dapat memiliki sifat protektif dan merugikan.  $\alpha$  amylase dapat berinteraksi dengan berbagai streptokokus viridans untuk memfasilitasi pembersihannya dari rongga mulut. Namun,  $\alpha$  amilase yang teradsorpsi

ke permukaan gigi dapat meningkatkan kepatuhan bakteri ini dan juga mencerna pati makanan menjadi maltosa yang dapat digunakan oleh bakteri untuk menghasilkan asam.<sup>23,2</sup>

- d. Konsentrasi amilase telah digunakan sebagai penanda stres. Diukur dalam darah,  $\alpha$ -amilase dari sel asinar, yang dipersarafi oleh cabang simpatis dan parasimpatis ANS, dapat dideteksi dalam saliva. Sitokin proinflamasi seperti interleukin (IL) -6, IL-1*b*, dan tumor necrosis factor (TNF) - $\alpha$ , yang terlibat dalam kekebalan bawaan telah disarankan untuk menanggapi pengobatan stress akut dan stress kronik. Karena konsentrasi saliva mereka dengan cepat disesuaikan sesuai dengan konsentrasi darah mereka, mendeteksi konsentrasi saliva mereka sederhana dan bebas stres, menjadikannya biomarker non-invasif dari stres atau kecemasan psikososial. Dan juga dapat dijadikan sebagai penanda stres karena Saliva alpha amylase adalah zat kandidat untuk menunjukkan aktivitas otonom sejak sekresi dari kelenjar ludah manusia terjadi sebagai respons terhadap stimulasi neurotransmitter dan kelenjar ludah dipersarafi oleh saraf simpatik dan parasimpatis.

### **2.2.2 Hal- hal yang mempengaruhi laju enzim amilase**

- a. Diabetes mellitus

Diabetes mellitus adalah penyakit metabolik dengan karakteristik utamanya hiperglikemia, yaitu tingkat kadar glukosa dalam darah yang tinggi akibat kelainan sekresi insulin, kelainan kerja insulin, ataupun keduanya. Keadaan hiperglikemia pada diabetes mellitus diketahui

mengakibatkan kerusakan pada lapisan basalis kelenjar parotid yang menyebabkan perubahan kadar alfa amilase saliva. Mekanisme perubahan kadar alfa amilase saliva pada diabetes mellitus disebabkan karena adanya peningkatan kadar glukosa dalam aliran darah dan terjadi penurunan kadar glukosa di jaringan interstisial, dimana keadaan tersebut akan merangsang tubuh untuk menjaga keadaan homeostasis melalui mekanisme pengaturan glukosa darah.

Mekanisme yang terjadi berupa rangsangan pada langerhans pankreas, sel asinar pankreas dan kelenjar kelenjar eksokrin dari glandula saliva untuk menghasilkan alfa amilase saliva<sup>5</sup>. Alfa amilase saliva akan berperan untuk menghidrolis pati menjadi *dextrin* dan monosakarida yang terdiri dari unit glukosa sehingga kadar glukosa di dalam darah semakin meningkat. Menurut Satish *et al* mekanisme lain yang dapat menyebabkan perubahan kadar alfa amilase saliva pada diabetes mellitus adalah adanya peningkatan permeabilitas membran basalis kelenjar parotid yang mengakibatkan banyaknya komponen protein yang keluar salah satunya adalah alfa amilase saliva. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar glukosa darah puasa maka kadar alfa amilase saliva akan semakin meningkat.<sup>25</sup>

#### b. Stress

Paparan terhadap stres mengaktifkan Sistem Saraf Simpatis yang dapat menghasilkan peningkatan alfa amilase saliva.<sup>26</sup> Stres-diinduksi oleh sistem saraf-simpatis dan ketahu sekresi amilase saliva ke dalam

cairan oral sebagian besar dikendalikan oleh sistem saraf simpatis. Pelepasan katekolamin dari medula adrenal yang disebabkan oleh eksitasi sistem saraf simpatis dan Sekresi kortikosteroid adrenal yang difasilitasi, seperti glukokortikoid, karena peningkatan aktivitas pada kelenjar hipotalamus-hipofisis jalur korteks adrenal. Katekolamin dan kortikosteroid disebut hormon stres dan dapat menyebabkan peningkatan denyut jantung yang dipersarafi oleh sistem saraf simpatis, komponen kerja cepat dari respons stres biologis yang menghasilkan pelepasan katekolamin ke dalam aliran darah. Stimulasi  $\alpha$ - dan  $\beta$  - reseptoradrenergik dalam kelenjar saliva menyebabkan sekresi alpha amylase saliva ke dalam cairan oral, meskipun aktivitas bersamaan dari cabang parasimpatis ANS dapat menambah efek SNS. Kadar alpha amilase saliva meningkat sebagai respons terhadap stres fisik dan psikologis, memuncak dalam 5-10 menit setelah timbulnya stresor dan dengan cepat kembali ke tingkat pra-tugas. pengukuran enzim saliva ini dianggap sebagai alat yang berguna untuk mengevaluasi sistem sympatho-adrenomedullary (SAMS). Juga dimungkinkan untuk menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase sebagai respons sistem SAM terhadap stres, atau sebagai penanda stres, sebagai indeks alternatif aktivitas adrenergik, karena kestabilannya dalam saliva dan keandalan nilai yang diperoleh.<sup>37</sup> Aktivasi SAMS selama stres psikologis meningkatkan plasma atau epinefrin, dengan konsekuensi peningkatan produksi dan pelepasan dari alpha-amylase.

Dalam mekanisme yang mendasarinya, stresor menginduksi perubahan hormon melalui stimulasi otak, dan hormon tersebut memengaruhi beragam sel imun. Secara rinci, tekanan mental dapat menstimulasi hipotalamus atau kelenjar hipofisis, dan mengaktifkan poros medula simpatik-adrenal-medula dan ANS. Berdasarkan fakta bahwa aktivitas amilase meningkat dalam tekanan psikologis.<sup>27</sup>

c. Masa kehamilan

Jaringan gingiva dipengaruhi oleh perubahan hormon selama masa pubertas dan kehamilan, seperti yang ditunjukkan oleh tanda-tanda subklinis yang lebih jelas tentang peradangan gingival selama fase ovulasi siklus menstruasi dan oleh memburuknya gingivitis yang sudah ada selama masa kehamilan.<sup>3</sup> Kehamilan menginduksi peningkatan respons jaringan gingiva terhadap faktor-faktor lokal, seperti plak dan karang gigi, melalui gangguan metabolisme jaringan. Selain efek langsung pada metabolisme jaringan, kehamilan dan siklus menstruasi mengubah komposisi air liur manusia, sebagai Menanggapi perubahan kadar hormon steroid. D'Alessandro *et al.* telah menyatakan hubungan antara perubahan protein dalam air liur parotis dan modulasi hormon selama kehamilan

Untuk kandungan protein dan aktivitas alpha-amilase penelitian tersebut mengamati peningkatan pada bagian pertama kehamilan, diiHugoson juga mengamati peningkatan konsentrasi protein total dalam air liur terstimulasi parotid selama kehamilan. Sehingga menyimpulkan

hal ini sesuai dengan perubahan alpha-amilase, yang mewakili komponen utama sekresi parotis. Aktivitas alpha amilase saliva yang meningkat dapat menyebabkan kenaikan substrat untuk mikroorganisme asidogenik, sehingga berkontribusi terhadap penurunan pH yang diamati selama kehamilan.<sup>28</sup>

#### d. Individu perokok

Peningkatan yang signifikan dalam aktivitas saliva  $\alpha$ -amilase pada konsumen perokok tembakau daripada di non-konsumen dan menyatakan bahwa peningkatan hasil dari peningkatan sekresi  $\alpha$ -amilase dari kelenjar saliva karena merokok. Alpha amylase diketahui tidak membutuhkan koenzim tetapi mereka adalah kalsium metalo-enzim. Kalsium (Ca) adalah mineral paling berlimpah kelima di tubuh manusia. Ion ini dilaporkan memainkan peran penting dalam aktivitas dan stabilitas enzim ini. Laboratorium penelitian telah menemukan bahwa aktivasi transduksi beberapa sinyal jalur sebagai akibat dari paparan nikotin menghasilkan pelepasan kalsium intraseluler yang tinggi dan menyarankan ini mungkin bertanggung jawab atas sitotoksitas sel dan cedera sel. Menurut Jenkins, ada peningkatan konsentrasi ion kalsium saliva ketika laju aliran saliva tinggi. Sebuah studi oleh Nakonieczna-Runicka et al., Menemukan peningkatan konsentrasi  $\text{Ca}^{+2}$  pada pria dan wanita perokok.

Berdasarkan fakta bahwa aktivitas amilase meningkat dalam tekanan psikologis & peningkatan aktivitas  $\alpha$ -amilase yang diamati pada semua kelompok perokok dalam penelitian ini, dapat diusulkan bahwa alih-alih

membantu orang rileks, merokok justru meningkatkan kecemasan dan ketegangan. Perasaan relaksasi bersifat sementara dan segera memberi cara untuk menarik gejala dan meningkatkan keinginan. Jadi, meskipun merokok mengurangi gejala dengan perasaan cemas, itu tidak mengurangi kecemasan atau mengatasi penyebab yang mendasarinya.<sup>29</sup>

### **2.3 Laju Aliran Saliva dan Enzim Amilase**

Kecepatan aliran sekresi saliva berubah-ubah pada individu atau bersifat kondisional sesuai dengan fungsi waktu, yaitu sekresi saliva mencapai minimal pada saat tidak distimulasi dan mencapai maksimal pada saat distimulasi. Saliva juga tidak diproduksi dalam jumlah besar secara tetap, hanya pada waktu tertentu saja sekresi saliva meningkat. Rata-rata aliran saliva 20ml/jam pada saat istirahat, 150ml/jam pada saat makan dan 20-50ml selama tidur. Kenaikan sekresi saliva dapat mempengaruhi susunan ion-ion dalam saliva, hal ini disebabkan saat terjadi kenaikan kecepatan sekresi saliva, ion-ion banyak dikeluarkan menuju muara kelenjar saliva. Komposisi saliva terdiri dari 94,0%-99,5% air, bahan organik dan anorganik.<sup>30</sup>

Laju aliran saliva merupakan parameter yang menggambarkan normal, tinggi, rendah, atau sangat rendahnya aliran saliva yang dinyatakan dalam satuan ml/menit. Namun alpha amylase saliva memiliki konsentrasi yang tidak tergantung pada laju aliran saliva. Laju enzim amilase saliva juga berkontribusi dalam perkembangan penyakit periodontal dan infeksi oral seperti candidiasis. Perbedaan individual tiap subjek pada aktivitas aksis hypothalamic- pituitary-adrenal (HPA) dan sistem saraf simpatik

(sympathetic nervous system/SNS) dapat diukur secara non-invasif dalam saliva.<sup>31</sup> Perkembangan terbaru menyebutkan bahwa strategi mengukur aktivitas SNS dapat dilakukan melalui alpha amylase saliva.

Alpha-amylase saliva ( $\alpha$ -1,4- $\alpha$ -D-glucan 4-glucanohydrolase) merupakan salah satu enzim yang paling penting dalam saliva. Alpha-amylase adalah metalloenzyme mengandung kalsium yang dapat menghidrolisis ikatan alpha 1,4 pati menjadi glukosa dan maltosa. Secara tradisional, enzim tersebut berfungsi terutama terlibat dalam inisiasi pencernaan pati dalam rongga mulut. Aktivitas  $\alpha$ -amylase berbeda-beda pada setiap individu. Kadar  $\alpha$ -amylase akan meningkat seiring dengan adanya faktor-faktor yang dapat mempengaruhinya. Hasil penelitian selama beberapa tahun terakhir menunjukkan bahwa  $\alpha$ -amylase selain berfungsi memecah pati, juga berfungsi penting pada interaktif bakteri. Alpha-amylase diketahui dapat berikatan dengan grup Streptococcus rongga mulut, sehingga amylase saliva dapat berfungsi sebagai pemberi nutrisi bagi bakteri Alpha-amylase saliva merupakan salah satu komponen dalam acquired enamel pellicle dan beraksi sebagai reseptor adhesi bakteri terhadap permukaan gigi.

Ikatan  $\alpha$ -amylase terhadap bakteri dan gigi memberikan implikasi yang penting dalam pembentukan plak dan karies gigi.<sup>11</sup> Jumlah  $\alpha$ -amylase sekitar 20-40% dari total protein yang dihasilkan glandula salivarius dan sebagian besar enzim tersebut dihasilkan dalam glandula parotis (80% dari total enzim). Pada individu dengan berkurangnya enzim amylase maka akan berkurangnya proses pencernaan awal pati di jaringan rongga mulut.

Laju enzim amylase dipengaruhi oleh banyak faktor, salah satunya adalah status gizi, dan keadaan-keadaan sistemik lainnya. Status gizi yang buruk dapat mempengaruhi sekresi dan komposisi dalam saliva sehingga menyebabkan laju aliran saliva berkurang dan enzim amilase juga mengalami perubahan.<sup>23</sup>

Pencernaan saliva untuk menghidrolisis zat tepung seringkali tidak selesai, karena waktunya yang singkat untuk dapat bekerja terhadap makanan. Hal ini tergantung apakah makanan ditelan dalam bentuk gumpalan atau mengunyahnya secara fisiologis dalam waktu yang lama. Pencernaan polisakarida disempurnakan oleh amilase pankreas, dengan kerja enzimatik dan kespesifikan serupa. Kemudian, maltase akan menghidrolisis maltosa untuk memproduksi unit glukosa yang akan diserap ke dalam aliran darah.<sup>22,23</sup>

#### **2.4 Indeks Massa Tubuh**

Menurut Sarwono indeks massa tubuh (IMT) adalah parameter yang ditetapkan oleh WHO (Badan Kesehatan Dunia) sebagai perbandingan berat badan dan kuadrat tinggi badan. Indeks massa tubuh merupakan metode pengukuran dan perhitungan yang mudah dan merupakan alat diagnostik yang paling banyak digunakan untuk mengidentifikasi kondisi gizi suatu populasi, dan biasanya menentukan apakah seseorang memiliki berat badan kurang, normal, atau lebih.<sup>24</sup>

Pemeriksaan status gizi diawali dengan pengukuran tinggi dan berat badan secara akurat sehingga diperoleh indeks massa tubuh yang tepat. Adapun

rumus penentuan indeks massa tubuh adalah sebagai berikut:<sup>25</sup> Rumus IMT:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Keterangan:

IMT: Besarnya indeks massa tubuh yang dicari

BB: Berat badan yang diukur menggunakan timbangan

berat badan TB: Tinggi badan yang diukur menggunakan *Stature meter*

#### 2.4.1 Nilai standar

Nilai IMT berhubungan dengan banyak hal tentang kesehatan dan risiko penyakit seperti yang ditemukan banyak penelitian.<sup>2</sup>

Sedangkan untuk kepentingan Indonesia, batas ambang dimodifikasi lagi berdasarkan pengalaman klinis dan hasil penelitian di beberapa Negara berkembang dan di ambil kesimpulan, batas ambang IMT untuk Indonesia adalah sebagai berikut:<sup>31</sup>

**Table 2.1 Ambang batas IMT**

Kategori		IMT
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	17,0 – 18,4
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	< 17,0
Normal		18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	> 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	25,1 – 27,0

Pentingnya penilaian status gizi pada remaja, antara lain:<sup>25</sup>

- a. Mengidentifikasi remaja yang berisiko malnutrisi untuk dilakukan intervensi dini sebelum terjadi malnutrisi.
- b. Mengidentifikasi malnutrisi pada remaja yang tidak dilakukan penanganan dengan baik sehingga berisiko memperpanjang lama rawat di rumah sakit, meningkatkan risiko infeksi dan komplikasi, serta kemungkinan terjadi morbiditas dan mortalitas.
- c. Mendukung percepatan pertumbuhan remaja.
- d. Mengidentifikasi komplikasi medis terkait daya cerna makanan dan utilisasi zat gizi.
- e. Memberikan informasi tentang edukasi gizi melalui konseling gizi.
- f. Merancang asuhan gizi yang tepat untuk remaja.

Pemenuhan zat gizi pada masa remaja perlu diperhatikan karena

- a. Terjadi peningkatan kebutuhan zat gizi untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan fisik dan psikis.
- b. Perubahan gaya hidup dan kebiasaan makan pada remaja mempengaruhi kebutuhan asupan gizi.
- c. Kebutuhan zat gizi khusus perlu diperhatikan, terutama pada kelompok remaja dengan aktivitas olahraga tinggi, kehamilan, gangguan perilaku makan, diet ketat, konsumsi alkohol, dan obat-obatan.

Status gizi secara umum berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan tubuh serta khususnya gigi dan mulut. Status gizi yang kurang baik akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan gigi

dan mulut seperti, terjadinya malformasi gigi, tingginya prevalensi karies, mudahnya terjadi cedera pada jaringan lunak, maloklusi pada gigi, terhambatnya perkembangan tulang wajah dan rahang.<sup>32</sup>

### **3.5 Hubungan Indeks massa tubuh dengan enzim amilase**

Salivary  $\alpha$ -amylase saliva merupakan enzim yang diproduksi secara lokal di mukosa mulut dan merupakan enzim yang paling penting dalam saliva. Fungsi alpha-amylase diketahui sebagai pemecah pati. Selain itu enzim tersebut juga diketahui sebagai penanda komponen adrenergik terhadap respon stres.<sup>23</sup> Alpha-amylase saliva diduga dapat merefleksikan perubahan pada sistem saraf autonom (autonomic nervous system/ ANS).<sup>24</sup> Jumlah AMY1 bervariasi di setiap individu, Jumlah enzim amilase merupakan ekskresi independen dari tingkat air liur. Variasi ini disebabkan oleh sejumlah faktor lingkungan, termasuk tingkat stress.

Selain itu, ada bukti bahwa populasi dengan jumlah makanan kaya pati memiliki konsentrasi AMY1 yang lebih tinggi daripada populasi yang mengkonsumsi makanan kaya protein, serta AMY1 yang rendah telah dikaitkan dengan peningkatan indeks massa tubuh (BMI).

Dalam beberapa tahun terakhir, variasi jumlah salinan (CNV) dalam gen amilase saliva (AMY1), yang berkisar lebih luas daripada gen amilase pankreas (AMY2A dan AMY2B), telah terbukti berkorelasi baik dengan kadar amilase saliva dan serum.<sup>33</sup>

Apabila amylase saliva mengalami penurunan atau terdapat hanya sedikit diproduksi maka pencernaan makanan kaya karbohidrat membutuhkan waktu

yang lebih lama untuk menginduksi rasa kenyang yang lebih rendah dan akibatnya rasa kenyang yang terganggu dapat meningkatkan asupan makanan, sehingga menyebabkan individu mengalami kenaikan berat badan (obesitas). Amilase saliva yang rendah juga dapat dipengaruhi oleh orang-orang yang menjalani diet pati.

Meningkatnya kadar amylase saliva dapat mempercepat pencernaan makanan yang kaya pati dan dapat mengubah keinginan individu untuk makanan pati seperti meningkatkan rasa manis. Kadar amilase saliva yang lebih tinggi dapat berkorelasi terhadap respon pre-absorpsi insulin yang lebih tinggi, sehingga hal ini berpengaruh terhadap toleransi glukosa. Alasannya belum sepenuhnya jelas, namun ada kemungkinan karena amilase memecah karbohidrat menjadi glukosa dan gula rantai pendek (oligosakarida) yang berikatan dengan reseptor manis atau reseptor oligosakarida, menandakan pelepasan insulin.<sup>34</sup>

Terdapat studi yang menunjukkan bahwa kadar enzim amilase saliva secara signifikan terdapat lebih rendah terhadap individu yang mengalami obesitas dan individu yang mengalami kekurangan berat badan dibandingkan dengan individu yang memiliki indeks massa tubuh yang normal. Penelitian yang dilakukan oleh Bonnefome amelia, dkk menemukan bahwa kadar enzim amilase pada individu yang mengalami obesitas memiliki kadar amilase saliva yang lebih rendah.<sup>8</sup>

Status gizi yang buruk dapat diketahui dari hasil perhitungan antropometri (Indeks Massa Tubuh). Pada subjek dengan diet tinggi pati yang

mudah tersedia untuk enzim pencernaan (mis., Makanan indeks glisemik tinggi), dan subjek yang mengonsumsi diet rendah pati resisten cenderung lebih sensitif terhadap jumlah amilase.

## **BAB 3**

### **METODE**

#### **3.1 Sumber**

Sumber referensi yang digunakan dalam *literature review* ini didapatkan dari mesin pencari *online* yang menyediakan jurnal artikel gratis, sebagai berikut: Pubmed, *Google scholar*, Science Direct, Elsevier (SCOPUS) dan sumber relevan lainnya

#### **3.2 Kriteria Inklusi Dan Eksklusi**

Kriteria inklusi referensi yang digunakan meliputi:

1. Berbahasa Inggris dan Indonesia;
2. Jurnal/artikel ilmiah nasional/internasional, *literature review*, *systematic review*, disertasi, ;
3. Artikel memiliki teks lengkap;
4. Memiliki hasil terkait hubungan indeks massa tubuh dengan amylase saliva

Kriteria eksklusi:

1. Jurnal berbayar;
2. Jurnal tidak dapat diakses;

#### **3.3 Waktu Penelitian**

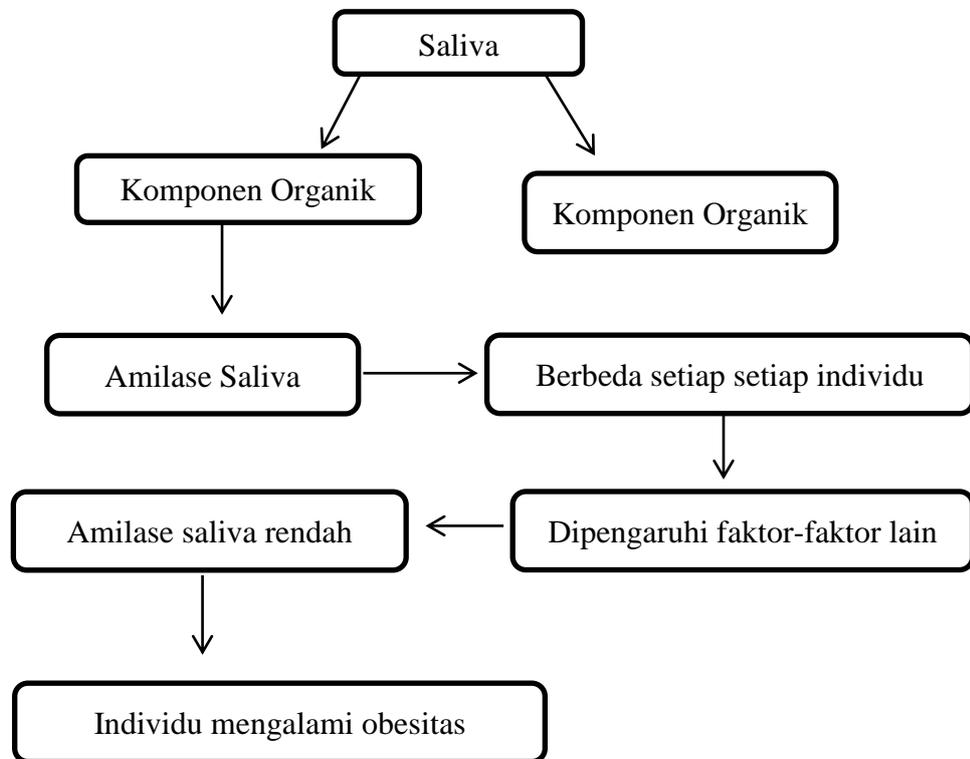
Waktu penelitian dimulai bulan Januari 2020 dan diperkirakan hingga bulan Juli 2020.

### 3.4 Tahapan

Tahapan dalam *literature review* ini sebagai berikut:

1. Mencari dan mengumpulkan referensi pada mesin pencari *online* dengan kata kunci: *alpha amylase saliva, obesity, overweugt, underweight, body mass indeks, Salivary*.
2. Menyaring artikel dari judul dan abstrak;
3. Mengeliminasi artikel ilmiah yang terduplikasi;
4. Membaca parsial artikel yang telah terkumpul untuk menyaring referensi sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi,
5. Menelusuri daftar referensi pada artikel ilmiah yang memiliki kriteria inklusi untuk mendapatkan artikel ilmiah lainnya yang terkait dan relevan;
6. Mengekstraksi data dan menuliskan hasil yang didapatkan dari referensi yang telah disortir dalam tabel sintesa referensi secara ringkas berisi data:
  - a) identitas penulis artikel, b) judul artikel, c) tahun publikasi, d) nama artikel, e) desain penelitian, f) alat dan bahan penelitian, g) variabel yang diteliti, h) hasil, i) kesimpulan;
7. Mengkaji artikel pada tabel sintesa referensi;
8. Menuliskan hasil *literature review*;
9. Menyimpulkan temuan dari *literature review*

### 3.4 Kerangka Teori



### 3.6 Kerangka Konsep

