

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Plak

1. Pengertian

Tingkat kebersihan gigi dan mulut dapat dilihat dari proses terbentuknya plak. Plak merupakan faktor penyebab utama terjadinya karies dan penyakit periodontal. Plak adalah sekumpulan bakteri yang terikat dalam suatu matriks organik dan melekat dengan erat pada permukaan gigi (Suwondo, 2007). Plak terdiri dari mikroorganisme yang berkembang biak dalam suatu matriks interseluler, berupa lengketan bakteri beserta produk-produk bakteri (Putri dkk., 2012).

Menurut Carranza (1990) plak gigi merupakan deposit lunak berupa lapisan tipis yang melekat di permukaan gigi atau permukaan struktur jaringan keras lain di dalam rongga mulut, termasuk pada alat restorasi lepasan atau cekat. Organisme yang paling dominan pada plak adalah bakteri *streptococcus*.

Menurut Overman (2000) plak gigi terbentuk dari deposit lunak yang membentuk lapisan biofilm yang terdiri dari berbagai spesies bakteri berupa deposit tak berbentuk, yang melekat kuat pada permukaan gigi dan merupakan suatu sekumpulan sejumlah bakteri yang melekat atau tertanam dalam matriks polimer ekstraseluler. Biofilm dapat diartikan sebagai sekumpulan bakteri yang terorganisasi dengan baik, melekat kuat pada

struktur organik maupun anorganik dan sulit dilepaskan hanya dengan berkumur – kumur.

2. Komposisi Plak

Plak gigi terdiri dari air dan berbagai macam mikroorganisme dalam suatu matrik interseluler yang terdiri atas polisakarida ekstraseluler dan protein saliva (Putri dkk., 2012). Menurut Marsh (2006) dalam Pratiwi (2014), plak terdiri dari 20% komponen padat dan 80% air. Berdasarkan jumlah bakteri, plak terdiri dari karbohidrat dan protein yang dapat meningkatkan perlekatan terhadap enamel, berperan sebagai *protective cover* dan *reservoir* dari asupan nutrisi melalui proses metabolisme. Jika plak tidak segera dihilangkan akan terjadi proses pematangan, struktur makromolekul akan memperkuat plak, dan meningkatkan perlekatan plak pada enamel gigi.

Plak terdiri atas 70% komponen bakteri mikroorganisme dan 30% terdiri atas materi organik maupun anorganik yang berasal dari saliva, cairan sulkus gingiva maupun produk bakteri. Materi organik plak mengandung polisakarida, protein glikoprotein, dan lemak, sedangkan materi anorganik terutama mengandung kalsium dan fosfor (Dewi, 2014). Plak gigi tersusun dari mikroorganisme dan satu gram plak dalam berat basah terdiri dari sekitar 2×10^{11} bakteri (Scransky *et al.*, 1963). Menurut Moore (1987) diperkirakan lebih dari 325 bakteri dengan spesies yang berbeda.

3. Mekanisme Pembentukan Plak

Mekanisme pembentukan plak dimulai dengan terbentuknya *acquired pelicle* pada permukaan gigi yang berwarna transparan, kemudian bakteri akan menempel dan berproliferasi sehingga warna gigi akan menjadi agak kekuningan. Pelikel terdiri dari glikoprotein yang diendapkan oleh saliva yang terbentuk setelah proses penyikatan pada gigi. Perkembangbiakan bakteri akan menjadikan lapisan plak semakin menebal karena adanya hasil dari metabolisme dan adhesi dari berbagai macam bakteri pada permukaan luar plak gigi (Putri dkk., 2012).

Menurut Chetrus dan Ion (2013) fase pembentukan plak terdiri dari beberapa tahapan, yang pertama adalah *pelicle formation* dengan adanya bakteri tipis lapisan bebas dalam beberapa unit pada permukaan gigi. Fase kedua adalah *attachment* dengan bakteri menempel beberapa jam pada *pelicle* dan lapisan lendir. Fase ketiga adalah *young supra gingival plaque* dengan adanya plak pada daerah supra gingiva terutama coccus gram positif dan bakteri bentuk batang, cocci gram negatif dan batang. Fase keempat adalah *aged supra gingival plaque* dengan adanya peningkatan persentase bakteri anaerob gram negatif. Fase kelima adalah *sub gingival plaque formation*, pada fase tersebut plak melekat pada gigi dengan sebagian besar bakteri gram positif, coccus gram negatif dan batang.

4. Pengendalian Plak

Upaya dalam pencegahan penyakit gigi dan mulut dapat dilakukan dengan cara mencegah terjadinya akumulasi plak pada gigi. Upaya

pengecahan plak biasa dikenal dengan istilah kontrol plak. Terdapat beberapa upaya dalam kontrol plak yaitu secara mekanik, kimiawi, dan alamiah. Hingga saat ini upaya dalam pengontrolan plak masih mengandalkan cara mekanik. Upaya kontrol plak secara mekanik adalah dengan cara menggosok gigi. Kemampuan dalam menggosok gigi secara baik dan benar merupakan faktor penting untuk memelihara kesehatan gigi dan mulut. Keberhasilan dalam memelihara kesehatan gigi dan mulut dipengaruhi oleh faktor penggunaan alat seperti pemilihan sikat gigi yang baik, metode penyikatan gigi yang benar dan waktu penyikatan gigi yang tepat (Penda dkk., 2015). Upaya pengendalian plak secara kimiawi dapat dilakukan dengan obat kumur. Penggunaan obat kumur sudah terbukti dapat menghambat pembentukan plak pada gigi. Substansi kimia yang ada dalam kandungan obat kumur memiliki sifat antiseptik atau antibakteri yang berguna dalam menghambat proses pembentukan plak pada gigi (Ladytama dkk., 2014). Upaya pengendalian plak secara alamiah dapat dilakukan dengan cara mengunyah makanan yang berserat. Kebiasaan dalam mengunyah makanan berserat adalah sebagai upaya pencegahan plak secara alamiah (Michael dkk., 2015). Makanan padat dan berserat dapat meningkatkan intensitas pengunyahan dalam rongga mulut. Proses pengunyahan makanan berserat ini akan merangsang dan meningkatkan produktivitas dari saliva. Saliva akan membantu membilas gigi dari sisa – sisa makanan yang masih menempel pada gigi dan melarutkannya (Penda dkk., 2015). Beberapa jenis buah yang segar, berserat dan berair dapat menurunkan indeks plak gigi salah satunya buah jambu air.

5. Indeks Plak

Terdapat beberapa jenis indeks yang dapat digunakan untuk mengukur plak seseorang, diantaranya yaitu : Indeks plak *O'Leary*, indeks plak Loe dan Silness, dan indeks plak *Personal Hygiene Performance*.

a. Indeks plak *O'Leary*

Indeks plak *O'Leary* menggunakan gambar atau grafik yang digunakan untuk menunjukkan lokasi plak, sehingga memungkinkan dokter gigi melihat kemajuan pasien setelah melakukan kontrol plak.

Tahapan dalam pengukuran indeks plak *O'Leary* adalah sebagai berikut :

- 1) Gigi dibagi menjadi 4 bagian, yaitu: mesial, distal, bukal, dan lingual/palatal.
- 2) Semua gigi yang hilang diberi tanda 'x', dan gigi yang masih ada dicatat. Untuk tujuan dari kontrol plak, semua pontik atau bridge harus diberikan skor yang sama seperti gigi yang asli.
- 3) Instruksikan pasien untuk berkumur dahulu, fungsinya untuk menghilangkan sisa makanan atau debris yang masih menempel pada gigi.
- 4) Semua permukaan gigi diolesi *disclosing solution*.
- 5) Pasien diinstruksikan berkumur dengan menggunakan air, untuk memeriksa plak pada daerah *dentogingival junction* bisa menggunakan ujung sonde. Bila plak ditemukan pada daerah

dentogingival junction, maka pada kartu diberi warna hitam atau merah.

Untuk mendapatkan nilai indeks plak dapat dihitung dengan cara menjumlah total permukaan gigi yang diberi skor kemudian ditambahkan dan dibagi dengan jumlah permukaan yang ada di dalam rongga mulut pasien dan dikalikan seratus (*O'Leary*, 1972 dalam Pintauli dan Hamada, 2010).

b. Indeks plak Loe dan Silness

Indeks plak Loe dan Silness digunakan untuk mengukur plak berdasarkan pada lokasi dan kuantitas plak yang berada dekat dengan margin gingiva. Gigi yang diperiksa meliputi empat permukaan yaitu: mesial, distal, lingual dan fasial, kemudian dihitung skornya. Skor 0 - 1 baik, 1,1 - 2 sedang, dan 2,1 - 3 buruk. Untuk menghitung satu gigi, jumlah seluruh skor dari empat permukaan dibagi empat. Untuk menghitung keseluruhan gigi jumlah skor indeks plak dibagi jumlah gigi yang ada (Loe dan Silness, 1964 dalam Pintauli dan Hamada, 2010).

Kode	Kriteria Indeks Plak Gigi
0	Tidak ada plak pada gingiva
1	Dijumpai lapisan tipis plak yang melekat pada margin gingiva di daerah yang berbatasan dengan gigi tetangga
2	Dijumpai tumpukan sedang deposit lunak pada saku gingiva dan pada margin gingiva dan atau pada permukaan gigi tetangga yang dapat dilihat langsung
3	Terdapat deposit lunak yang banyak pada saku gusi dan atau pada margin dan gigi tetangga

Tabel 2.1 (Loe dan Silness, 1964 dalam Pintauli dan Hamada, 2010)

c. Indeks plak *Personal Hygiene Performance*

Podshadley dan Haley (1968) dalam Pintauli dan Hamada, (2010) menjelaskan bagaimana cara pemeriksaan indeks plak *Personal Hygiene Performance* (PHP) sebagai berikut:

- 1) Untuk memeriksa plak yang terbentuk pada permukaan gigi bisa dengan menggunakan larutan *disclosing solution*.
- 2) Lakukan pemeriksaan mahkota gigi pada bagian fasial atau lingual dengan membagi tiap permukaan mahkota menjadi lima bagian, yaitu D (distal), G (sepertiga tengah gingiva), M (mesial), C (sepertiga tengah), I/O (sepertiga tengah insisal atau oklusal).
- 3) Pemeriksaan secara sistematis:
 - a) Pemeriksaan pada permukaan labial gigi incisivus satu kanan atas.
 - b) Pemeriksaan pada permukaan labial gigi incisivus satu kiri bawah.
 - c) Pemeriksaan pada permukaan bukal gigi molar satu kanan atas.
 - d) Pemeriksaan pada permukaan bukal gigi molar satu kiri atas.
 - e) Pemeriksaan pada permukaan lingual gigi molar satu kiri bawah.
 - f) Pemeriksaan pada permukaan lingual gigi molar satu kanan bawah.
- 4) Cara penilaian plak: nilai 0 = tidak terdapat plak, nilai 1 = terdapat plak.

- 5) Untuk menentukan indeks plak *Personal Hygiene Performance* digunakan rumus jumlah total skor plak seluruh permukaan gigi yang diperiksa dibagi dengan jumlah gigi yang diperiksa.
- 6) Kriteria penilaian
- 0 = sangat baik
- 0,1-1,7 = baik
- 1,8-3,4 = sedang
- 3,5-5 = buruk

B. Buah Jambu Air (*Syzygium aqueum*)

1. Klasifikasi

Klasifikasi jambu air menurut Cronquist (1981) meliputi dari kingdom: *plantae*, divisio: *magnoliophyta*, classis: *magnoliopsida*, sub classis: *rosidae*, ordo: *myrtales*, familia: *myrtaceae*, genus: *syzygium*, species: *syzygium samarangense* (Blume) Merr. and perry, *syzygium aqueum* (Burm f.) Alston.

2. Morfologi

Jambu air (*Syzygium aqueum*) merupakan tanaman yang termasuk dalam suku Myrtaceae atau jambu – jambuan, yang berasal dari Asia Tenggara. Jambu air sebetulnya agak berbeda dengan jambu Semarang (*Syzygium semarangense*), yaitu kerabat dekatnya yang memiliki bentuk pohon dan bentuk buah yang hampir serupa. Beberapa kultivarnya bahkan sulit untuk dibedakan, sehingga keduanya sering dinamai dengan istilah yang sama,

bahkan masyarakat luas lebih mengenal dengan nama umum jambu saja. Jambu air merupakan buah yang mudah untuk dibudidayakan dan bernilai ekonomi (Heyne, 1987).

Pohon jambu air memiliki tinggi antara 5-15 m. Batangnya berbengkok – bengkok dan bercabang rendah. Daun tunggal terletak saling berhadapan, mempunyai tangkai yang pendek, dan menebal, panjangnya sekitar 3-5 mm. Daunnya berbentuk jorong atau jorong lonjong dengan ukuran 10-25 x 5-12 cm bertepi tipis, berbintik tembus cahaya, dan berbau aromatis apabila diremas. Bunga berada diujung ranting (terminal) atau mucul diketiak daun yang telah gugur (aksial), berisi 3-30 kuntum. Bunga jambu air memiliki warna kuning keputihan, dengan banyak benang sari yang mudah berguguran. Buahnya bertipe buah buni, seperti lonceng, dengan alur – alur dangkal yang membujur di sisinya, bermahkota kelopak yang melengkung berdaging, di bagian luar mengkilap seperti di lapiasi oleh lilin merah, kehijauan atau merah – hijau kecoklatan. Daging buahnya berwarna putih, memiliki banyak air, dengan bagian dalam seperti spons, dan mempunyai rasa yang manis atau asam manis (Verheij dan Coronel, 1997).

3. Kandungan

Menurut Food Standart Australia New Zealand (1984) komponen nilai gizi untuk 100 mg buah jambu air adalah sebagai berikut : energi: 109 KJ, air: 90,3 g, nitrogen: 0,11 g, protein: 0,7 mg, lemak: 0,2 g, mineral anorganik: 0,1 g, fruktosa: 2,4 g, glukosa: 2,1 g, kalsium: 0,013 g, besi (Fe): 0,0008 g,

magnesium: 0,005 g, potasium: 0,038 g, seng (Zn): 0,0001 g, Thiamin: 0,00002 g, riboflavin: 0,00004 g, niacin: 0,0006 g, vitamin C: 0,008 g, asam sitrat: 0,1 g, asam malik: 0,1 g.

4. Bahan Aktif Dalam Jambu Air

Jambu air mengandung beberapa bahan aktif yaitu : Fenol dalam bentuk Tannin, dan *Oleanolic acid* (Handaya, 2008).

a. Fenol

Fenol atau asam karbolat atau benzenol merupakan suatu zat kristal tidak berwarna dan memiliki bau yang khas. Fenol memiliki rumus kimia C_6H_5OH dan strukturnya memiliki gugus hidroksil (-OH) yang berikatan dengan cincin fenil. Fenol berasal dari kata Fenil Alkohol (Phenyl Alcohol). Nama fenol merujuk pada beberapa zat yang memiliki cincin aromatik yang berikatan dengan gugus hidroksil. Salah satu golongan terbesar fenol adalah flavonoid. Flavonoid adalah salah satu golongan terbesar dari fenol, dan beberapa golongan bahan polimer yang penting lainnya antara lain : lignin, melanin, dan tanin (Handaya, 2008).

Senyawa fenol biasanya lebih dikenal sebagai zat antiseptik yang dapat membunuh sejumlah bakteri (bakterisid). Sifat senyawa fenol yang mudah larut dalam air, akan cepat membentuk kompleks dengan protein dan sangat peka terhadap oksidasi enzim (Handaya, 2008).

Senyawa fenol memiliki aktivitas antimikroba yaitu dengan berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan

ikatan hidrogen. Pada konsentrasi rendah, terbentuk suatu kompleks protein fenol dengan ikatan lemah dan segera mengalami peruraian, kemudian fenol bekerja merusak membran sitoplasma dan dapat mengakibatkan kebocoran pada isi sel. Pada konsentrasi yang tinggi, zat tersebut akan berkoagulasi dengan protein seluler dan membran sitoplasma mengalami lisis. Aktivitas tersebut sangat efektif apabila bakteri dalam tahap pembelahan. Pada tahapan tersebut lapisan fosfolipid di sekeliling sel sedang dalam kondisi sangat tipis sehingga fenol dapat berpenetrasi dengan sangat mudah dan merusak isi sel (Russel, 2004). Conn dan Stumpf (1976) menambahkan bahwa senyawa fenol merupakan suatu alkohol yang bersifat asam lemah sehingga disebut juga sebagai asam karbolat. Sebagai suatu asam lemah senyawa – senyawa fenolik dapat terionisasi melepaskan ion H^+ dan meninggalkan gugus sisanya yang bermuatan negatif. Kondisi yang bermuatan negatif ini kemudian akan ditolak oleh dinding sel bakteri gram positif yang secara alami juga bermuatan negatif. Kondisi asam pada senyawa tersebut akan menyebabkan fenol bekerja dalam menghambat pertumbuhan dari bakteri.

b. Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan. Senyawa sekunder adalah senyawa yang tidak terlibat secara langsung pada proses metabolisme tumbuhan tersebut (Handaya, 2008).

Berdasarkan perbedaan pada struktur molekul, Tanin dapat dibagi menjadi 2, yaitu tanin terhidrolisasi dan tanin terkondensasi. Tanin terhidrolisasi akan mudah di hidrolisis oleh asam lemah atau basa lemah dan akan menghasilkan karbohidrat dan asam fenolat. Terdapat dua macam tanin terhidrolisasi yaitu gallotannin (asam galat) dan ellagitannin (asam elegat). Tanin terkondensasi atau proantosianidin merupakan polimer dari 2 hingga 50 unit flavanoid yang dihubungkan pada rantai karbon, sehingga tidak akan mudah terhidrolisis. Terdapat dua macam tanin terkondensasi yaitu prosianidin dan prodelphinidin (Handaya, 2008).

Tanin memiliki fungsi sebagai antioksidan, antihemoragi, antimikroba, dan dapat mencegah kerusakan pada gigi (Prager *et al.*, 2002). Mekanisme tanin dalam mencegah kerusakan pada gigi adalah dengan cara menghambat aktivitas dari glikolisis dan glucotransferase (GTF) sehingga pembentukan plak akan menjadi terhambat. Selain itu tanin juga dapat mendenaturasi protein serta dapat merusak membran sel bakteri yang ditandai dengan kebocoran isi sel dan lisis sehingga akan menghambat pertumbuhan dari bakteri (Scalbert, 1991).

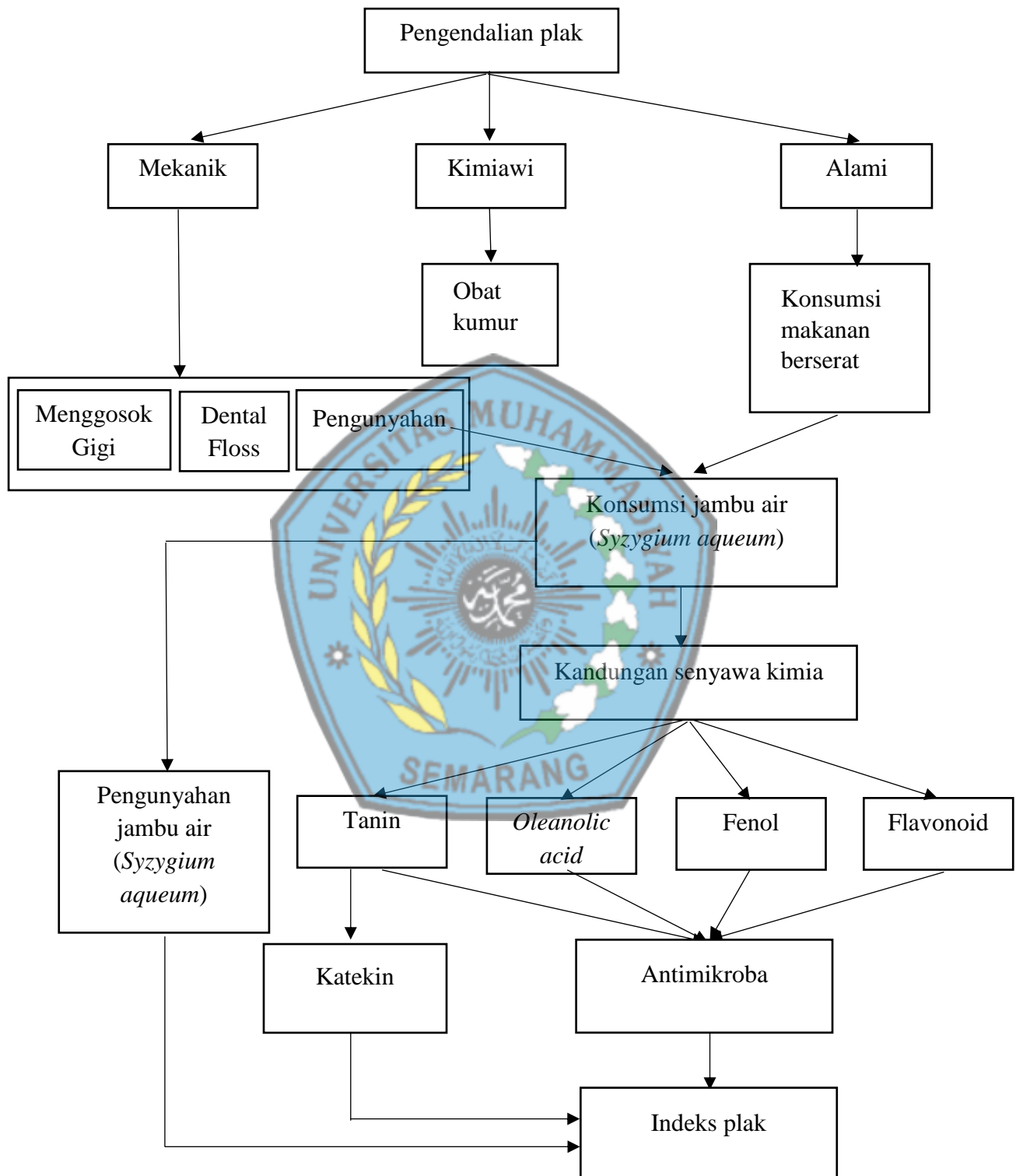
c. *Oleanolic acid*

Oleanolic acid merupakan salah satu triterpenoids pada kerajaan tumbuh – tumbuhan. *Oleanolic acid* sudah teridentifikasi sebagai aglycone dari sekian banyak triterpenoid saponins pada tanaman obat – obatan, dan juga sebagai komponen yang aktif pada tanaman, yang

memiliki kontribusi dalam membantu terjadinya berbagai macam efek biologis dan farmakologis. Efek - efek farmakologis dan biologis *oleanolic acid* yaitu : antiinflamasi, antitumor, antivirus, antidiare, dan sebagai antimikroba. *Oleanolic acid* dapat menghambat proses glucotransferase (GTF), melalui proses perubahan sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Hal ini akan menyebabkan pembentukan plak menjadi terhambat, selain itu juga akan menyebabkan bakteri tidak mendapatkan cukup energi untuk bertahan hidup (Handaya, 2008).



C. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori Penelitian

D. Kerangka Konsep

Penelitian ini menguji pengaruh perlakuan mengunyah buah jambu air terhadap perubahan pada plak. Perlakuan pemberian jambu air akan menyebabkan plak menurun sehingga dapat mencegah terjadinya asam yang menimbulkan karies. Pembentukan plak dapat dihambat oleh buah jambu air yang mengandung zat tanin. Kandungan senyawa pada buah jambu air mampu membuat perubahan pH plak dengan mempunyai efek antibakteri sehingga menghambat terjadinya akumulasi plak.

Kerangka kosep penelitian ini digambarkan dibawah ini.



Gambar 2.2 Kerangka Konsep Penelitian

E. Hipotesis

Terdapat pengaruh konsumsi buah jambu air (*Syzygium aqueum*) terhadap skor indeks plak pada siswa SMP Negeri 3 Dempet Demak.

